



Suosituksat vedenhankinnan jatkotoimenpiteiksi Forssan seudulla

JOHANNA SUOMALAINEN | JUSSI LEINO | PETRI SIIRO | TIMO VIROLA



Suosituksset vedenhankinnan jatkotoimenpiteiksi Forssan seudulla

JOHANNA SUOMALAINEN

JUSSI LEINO

PETRI SIIRO

TIMO VIROLA

RAPORTEJA 84 | 2014

SUOSITUKSET VEDENHANKINNAN JATKOTOIMENPITEIKSI FORSSAN SEUDULLA

Hmeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Taitto: Salla Salo

Kansikuva: Jussi Leino

Muut kuvat: Petri Siiro

Kartta: Jussi Leino

ISBN 978-952-314-121-6 (PDF)

ISSN-L 2242-2846

ISSN 2242-2854 (verkkojulkaisu)

URN:ISBN:978-952-314-121-6

www.doria.fi/ely-keskus

Sisältö

1. Johdanto	3
2. Kuntien vedenhankinnan toimintavarmuus.....	4
2.1 Forssa	5
2.2 Humppila	5
2.3 Jokioinen.....	6
2.4 Tammela	6
2.5 Ypäjä	7
3. Seudun pohjavesialueet ja niillä toteutetut selvitykset	8
3.1 Forssa	8
3.1.1 Vieremä	9
3.1.2 Kojjärvi	9
3.1.3 Kukkapää	9
3.1.4 Lunkinharju	10
3.1.5 Rämsänkulma	10
3.2 Humppila	11
3.2.1 Kirkkoharju	11
3.2.2 Huhti	11
3.2.3 Murronharju.....	11
3.2.4 Kangasniemi	12
3.2.5 Kenni	12
3.3 Jokioinen.....	13
3.3.1 Latovainio	13
3.3.2 Särkilampi A	14
3.3.2 Särkilampi B	14
3.3.4 Murronkulma	15
3.3.5 Hirsikangas A	15
3.4 Tammela	16
3.4.1 Kaukolannummi	17
3.4.2 Kuivajärvenharju	18
3.4.4 Syrjänharju	18
3.4.5 Ruostejärvi	18
3.4.6 Liesjärvi	19
3.4.7 Pätinkiharju	19
3.4.8 Kurjenpolvi	19
3.4.8 Portaansyrjä	19
3.4.9 Sahankangas.....	19
3.4.10 Hosioisnummi	20
3.4.11 Laihanlammi	20
3.4.12 Kankaanpäänmäet	20
3.4.13 Kärmesyrjä	20
3.4.14 Palonummi	20

3.4.15 Mikkostennokka	20
3.4.16 Pernunnummi C	21
3.4.17 Pernunnummi A	21
3.4.18 Mustalammi	21
3.4.19 Uurtaanharju-Maanpykälä	21
3.4.20 Haukanpesäkangas	22
3.5 Ypäjä	23
3.5.1 Ypäjä kk	23
3.5.2 Isoniitty	23
3.5.3 Kuusjoki	23
3.6 Loppi	25
3.6.1 Pernunnummi B	25
3.6.2 Räyskälä	25
4. Jatkotutkimusluokitus.....	26
5. Suositukset vedenhankinnan jatkotoimenpiteiksi.....	27
5.1 Forssa	27
5.2 Humppila	28
5.3 Jokioinen.....	28
5.4 Tammela	29
5.5 Ypäjä	30
5.6 Loppi	30
6. Yhteenveto.....	31
Lähteet	32
Liite 1. Yhteenveto vedenhankinnan jatkotoimenpidesuosituksista	33
Liite 2. Kartta Forssan seudun pohjavesialueiden jatkotutkimusluokituksista ..	34
Liite 3. Luettelo Forssan seudulla toteutetuista pohjavesiselvityksistä.....	36
Liite 4. Forssan seudun pohjavesialueet	38

1. Johdanto

Kanta-Hämeessä sijaitsevaan Forssan seutukuntaan kuuluvat Forssan kaupunki sekä Humppilan, Jokioisten, Tammelan ja Ypäjän kunnat. Seudulla asuu yhteensä noin 35 000 asukasta. Seudun vedenkulutus on noin 10 000 m³ vuorokaudessa. Ennusteiden mukaan vedenkulutuksen ja väestömäärän on arvioitu säilyvän lähes nykyisellään.

Forssan seudun vedenhankinta perustuu kuntien omien vesilaitosten pohjavedenottamoihin. Vedenhankinnan toimintavarmuuden lisäämisessä on edelleen tehtävä. Kunnilla ei nykyisellään ole riittävästi korvaavia vesilähteitä ja siirtoyhteyksiä vedenottamoiden häiriötilanteissa.

Forssan seudulle sijoittuu yhteensä 34 pohjavesialuetta. Pohjavesialueiden kokonaispinta-ala on yhteensä noin 77 km² ja muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on yhteensä noin 31 000 m³ vuorokaudessa. Lisäksi Tammelan alueella on osia neljästä pohjavesialueesta, jotka sijoittuvat pääosin tutkimusalueen ulkopuolelle. Näiden pohjavesialueiden yhteenlaskettu kokonaispinta-ala on lähes 41 km² ja arvioitu muodostuva pohjavesimäärä yhteensä lähes 15 000 m³ vuorokaudessa.

Seudulla on vuosikymmenten aikana tehty huomattava määrä yhdyskuntien vedenhankintaa palvelevia pohjavesitutkimuksia ja pohjavesialueiden hydrogeologisista olosuhteista lisätietoa antavia tutkimuksia. Pääosin konsulttitoimintana valmistuneita tutkimusaineistoja ja -tuloksia ei ole kunnissa kerätty ja dokumentoitu yhtenäisin ohjeistuksin ja menetelmin. Arvokkaiden pohjavesitietojen hyödyntäminen on nähty haasteellisenä. Pohjavesitutkimusaineistojen ja -tulosten kokoaminen yhteen, tutkimuksien analysointi sekä vedenhankinnan lisäkehittämismahdollisuuksien kokonaisarviointi on nähty kunnissa ja vesihuoltolaitoksissa tärkeänä.

Työssä on koottu yhteen ja käyty läpi käytettävissä oleva pohjavesitutkimusaineisto. Aineistot on kerätty alueen kunnista ja vesihuoltolaitoksista sekä Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksesta. Aineistot on esitetty tekstissä kunnittain ja keskeiset tutkimustulokset on esitetty pohjavesialueiden ominaisuuskuvausten yhteydessä. Aineistojen kokoamisen keskeisinä käytännön hyötyinä nähdään muun muassa päällekkäisten tutkimusten teon välttäminen. Samalla tuetaan myös eri maankäyttömuotojen ja pohjavedensuojelun yhteensovittamista ja varmistetaan pohjavesivarojen säilymistä yhdyskuntien vedenhankintaa varten.

Työssä on lisäksi laadittu erillinen 4-portainen jatkotutkimusluokitus, jonka perusteella seudun pohjavesialueille joko suositellaan tai ollaan suosittelematta vedenhankintaa palvelevia lisätutkimuksia. Jatkotutkimussuosittukset perustuvat pohjavesialueilla aikaisemmin tehtyihin tutkimustuloksiin tai tutkimattomien pohjavesialueiden hydrogeologisten olosuhteiden vedenhankinnalliseen selvitystarpeeseen. Jatkotutkimusluokituksen tavoitteena on osaltaan havainnollistaa vedenhankinnan jatkosuunnittelua sekä tukea vesilaitosten varautumista poikkeus tilanteisiin kunnallisesta, ylikunnallisesta ja seudullisesta näkökulmasta.

Työn toteutuksesta on vastannut insinööriopiskelija Johanna Suomalainen. Työtä ovat Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksesta ohjanneet hydrogeologi Petri Siiro sekä vesihuoltoasiantuntijat Jussi Leino ja Timo Virola. Työn kommentointiin ovat osallistuneet Forssan kaupungilta ja vesihuoltolaitoksesta tekninen johtaja Antti Heinilä ja vesihuoltojohtaja Kimmo Paakkonen, Humppilan kunnalta ja Humppilan Vesihuolto Oy:stä tekninen johtaja Jukka Sandelin ja toimitusjohtaja Mika Syrjälä, Jokioisten kunnalta kunnaninsinööri Kari Tasala ja kunnallistekniikan insinööri Risto Klemelä, Tammelan kunnalta tekninen johtaja Hannu Jalava ja maanrakennusmestari Heimo Tuomola ja Ypäjän kunnalta tekninen johtaja Jouko Kähkönen sekä suunnittelujohtaja Heikki Pusa Hämeen liitosta.

2. Kuntien vedenhankinnan toimintavarmuus

Forssan seudun vedenhankinta perustuu kuntien omien vesilaitosten pohjavedenottamoihin. Vedenhankinnan toimintavarmuuden lisäämiseksi on seudulla tehty ja tehdään laajaa ylikunnallista yhteistyötä. Vedenhankinnan toimintavarmuuden lisäämisessä on kuitenkin edelleen tehtävää. Kunnilla ei nykyisellään ole riittävästi korvaavia vesilähteitä tai siirtoyhteyksiä, mikäli esimerkiksi päävedenottoa jouduttaisiin syystä tai toisesta poistamaan käytöstä.

Seudulla on toteutettu ylikunnallisia vesijohtoyhteyksiä Jokioisten ja Forssan välille, Forssan ja Tammelan välille sekä Humppilan ja Jokioisten välille. Jokioisten ja Ypäjän välille valmistuu vuoden 2014 aikana ylikunnallinen vesijohtoyhteys. Vedenhankintaa palvelevaa yhteistyötä on tehty myös seudullisen pohjavedensuojelusuunnitelman/1/ laatimisen yhteydessä sekä erilaisissa ylikunnallista vedenottoa ja lisävedenhankintaa palvelevissa pohjavesiselvityshankkeissa.

Forssan seudulle vuonna 2004 valmistuneessa vesihuollon yleissuunnitelmassa selvitettiin vedenhankinnan toteuttamiskelpoisia ratkaisumahdollisuuksia.

Seudun omien pohjavesivarojen lisäksi tarkasteltiin vedenhankintamahdollisuuksia myös Hämeenlinnan ja Someron alueilta. Yleissuunnitelmassa päädyttiin esittämään lisävedenhankintaa Tammelan Kaukolannummen, Kuivajärvenharjun sekä Pernunnummen pohjavesialueilta. Keskeisinä syinä olivat teknistaloudellisten syiden lisäksi pohjavesialueilla muodostuvat vesimäärät ja niihin kohdistuvat vähäiset riskit. Tammelassa sijaitsevat lähes luonnontilaiset pohjavesialueet ovat myös pohjaveden muodostumismäärältään merkittävimmät/2/.

Hämeen vesihuollon kehittämissuunnitelmassa vuosille 2013–2020 /3/ on Forssan seudulle esitetty toteutettavaksi neljä ylikunnallista yhdysvesijohtohanketta. Hankkeiden tärkeänä tavoitteena ovat yhdyskuntien vedenhankinnan toimintavarmuuden lisääminen ja vesihuoltolaitosten palvelutason nostaminen. Suunniteltujen johtohankkeiden toteutuminen edellyttää pohjavesiselvitysten toteuttamista ja uusien vedenotamoiden perustamista. Seudun vedenhankinta- ja johtamiskysymyksiä on tarkasteltu yksityiskohtaisemmin kuntien vesihuollon kehittämissuunnitelmissa.



Kuva 1. Pohjavesiputki Jokioisten Rehtijärvellä.

2.1 Forssa

Forssa on noin 17 500 asukkaan kaupunki ja sen vedenkulutus on noin 5 300 m³ vuorokaudessa. Forssan vedenhankinta perustuu pohjavedenottoon Vieremän I-luokan pohjavesialueella sijaitsevista Linikkalan ja Vieremän pohjavedenottamoista. Koko kaupungin tarvitsema vesimäärä otetaan yhdestä pohjavesiesiintymästä. Koijärven pohjavesialueella sijaitsevan Matkun vesiosuuskunnan vedenottamo ei hyödynnetä yhdyskuntien vedenhankintaan/4/.

Forssassa vesijohtoverkoston on liittynyt noin 96 % kaupungin asukkaista. Talousvedestä lähes kolmannes käytetään teollisuuden tarpeisiin. Taulukossa 1 on esitetty Forssan vedenhankintakäytössä olevat pohjavesialueet sekä vedenottamo- ja vedenottotiedot vuodelta 2013.

Vieremän ja Linikkalan pohjavedenottamoita uhkaavat monet riskitekijät. Molemmat vedenottamot sijoittuvat samalle Vieremän I-luokan pohjavesialueelle sekä keskelle tiivistä kaupunkikeskustaa ja vilkkaasti liikennöityjä valtateitä 2 ja 10. Vedenottamon häiriötilanteessa ei toiselta vedenottamolta tai nykyisillä ole-

massa olevilla vesijohtoyhteyksillä kyetä toimittamaan tarvittavaa vesimäärää.

Forssan vedenhankinnan toimintavarmuuden lisäämiseksi on vuosikymmenten aikana tehty useita pohjavesitutkimuksia. Tutkimukset ovat kohdistuneet erityisesti Vieremän pohjavesialueeseen. Viime vuosina on lisävedenhankintatutkimuksia toteutettu Tammelan puolelle sijoittuvilla Kaukolannummen, Kuivajärvenharjun ja Pernunnummen pohjavesialueilla sekä Lopen puolelle sijoittuvalla Räyskälän pohjavesialueella.

Aluehallintovirasto on myöntänyt huhtikuussa 2014 Forssan vesihuoltoliikelaitokselle luvan Tammelan Kuivajärvenharjun pohjavesialueella sijaitsevan Kellarimäen pohjavedenottamon rakentamiseen ja pohjavedenottoon kuukausikeskiarvona laskettuna enintään 700 m³ vuorokaudessa Forssan kaupungin vesihuollon turvaamiseksi/5/. Lisäksi aluehallintovirasto on antanut tammikuussa 2014 Forssan vesihuoltoliikelaitokselle oikeuden Lopen Räyskälässä tehtäviin pohjavesitutkimuksiin/6/. Pitempiaikainen koepumppaus on käynnistynyt alueella toukokuussa 2014 ja sen on tarkoitus päättyä loppuvuoden 2014 aikana.

Taulukko 1. Forssan vedenhankintakäytössä olevat pohjavesialueet sekä vedenottamo ja -ottotiedot

Pohjavesialue	Vedenottamo	Ottolupa, m ³ /d	Ottomäärä 2013, m ³ /d
Vieremä	Vieremä	yht. 9000	3130
	Linikkala		2200
Koijärvi	Koijärvi	-	0

2.2 Humppila

Humppila on noin 2 500 asukkaan kunta ja sen vedenkulutus on noin 500 m³ vuorokaudessa. Kunnan vedenhankinta perustuu pohjaveden käyttöön Murronharjun, Koivistonharjun ja Huhdin pohjavedenottamoista. Vedenottamot sijaitsevat eri pohjavesialueilla.

Humppilassa vesijohtoverkoston on liittynyt noin 98 % kunnan asukkaista. Taulukossa 2 on esitetty

Humppilan vedenhankintakäytössä olevat pohjavesialueet ja vedenottamot sekä vedenottotiedot vuodelta 2013.

Humppilan ja Jokioisten välillä on valmistunut vuonna 2011 yhdysvesijohto, joka osaltaan turvaa molempien kuntien vedenhankintaa. Samassa yhteydessä valmistui myös kuntien välinen siirtoviemäryhteys, jonka seurauksena Humppilan jätevedet käsitellään Jokioisilla. Lisäksi Humppilan ja Punkalaitumen välillä on verkostoyhteys.

Taulukko 2. Humppilan vedenhankintakäytössä olevat pohjavesialueet sekä vedenottamo ja -ottotiedot

Pohjavesialue	Vedenottamo	Ottolupa, m ³ /d	Ottomäärä 2013, m ³ /d
Murronharju	Murronharju	600	220
Kirkkoharju	Koivistonharju	800	430
Huhti	Huhti	600	26

2.3 Jokioinen

Jokioinen on noin 5 600 asukkaan kunta ja sen vedenkulutus on noin 1 500 m³ vuorokaudessa. Vesijohtoverkostoon on liittynyt noin 95 % kunnan asukkaista. Teollisuuden vedenkulutus on noin 38 % laskutetusta vedestä.

Kunnan vedenhankinta perustuu pohjaveden käyttöön Särkilammin, Rehtijärven ja Kuuman pohjavedenottamoista. Rehtijärven vedenottamolla on ollut veden laatuongelmia, ja pumppausmäärää on jouduttu vähentämään raudan ja mangaanin kohoamisen

myötä. Vedenottamot sijaitsevat eri pohjavesialueilla /4/. Taulukossa 3 on esitetty Jokioisten vedenhankintakäytössä olevat pohjavesialueet sekä vedenottamo- ja vedenottotiedot vuodelta 2013.

Päävedenottamon (Särkilampi) häiriötilanteessa ei kunnan muilta vedenottamoilta eikä olemassa olevilla vesijohtoyhteyksillä kyetä turvaamaan riittävää vesimäärää. Jokioisten ja Humppilan välinen yhdysvesijohto turvaa vain osaltaan Jokioisten vedenhankintaa. Jokioisten ja Ypäjän välille valmistuu vuoden 2014 aikana yhdysvesijohto turvaamaan pääasiassa pelkätään Ypäjän vedenhankintaa.

Taulukko 3. Jokioisten vedenhankintakäytössä olevat pohjavesialueet sekä vedenottamo ja -ottotiedot

Pohjavesialue	Vedenottamo	Ottolupa, m ³ /d	Ottomäärä 2013, m ³ /d
Särkilampi B	Särkilampi	Ei rajoitettu	1533
Särkilampi A	Rehtijärvi	-	80
Latovainio	Kuuma	400	160

2.4 Tammela

Tammela on noin 6 500 asukkaan kunta ja sen vedenkulutus on noin 900 m³ vuorokaudessa. Vesijohtoverkostoon on liittynyt noin 91 % kunnan asukkaista. Kunnan vedenhankinta perustuu pohjavedenottoon Syrjänharjun ja Lautaportaan pohjavedenottamoista. Vedenottamot sijaitsevat eri pohjavesialueilla.

Tammelan kunta omistaa Liesjärven pohjavesialueella sijaitsevan Liesjärven metsäoppilaitoksen kaivon (25 m³/d). Alueella toimivista vesiyhtymistä kahdella on käytössään omat pohjavedenottamot (Määrlampi ja Onkilampi). Lisäksi Puolustusvoimilla on Kurjenpolven pohjavesialueella oma vedenottamo, jonka vedenkäyttö on vähäistä. Taulukossa 4 on esitetty Tam-

melan vedenhankintakäytössä olevat pohjavesialueet sekä vedenottamo- ja vedenottotiedot vuodelta 2013.

Syrjänharjun ja Lautaportaan vedenottamoiden häiriötilanteissa ei kunnan muilta vedenottamoilta eikä olemassa olevilla vesijohtoyhteyksillä kyetä turvaamaan tarvittavaa vesimäärää. Tammelan ja Forssan välillä on verkostoyhteys, jonka avulla ei kuitenkaan voida varmistaa Tammelan tarvitsemää vesimäärää häiriötilanteessa. Kunnan vedenhankinnan toimintavarmuutta saadaan jonkin verran lisättyä Forssan toteuttaessa suunnitellun uuden pohjavedenvedenottamon Portaan Kellarimäen alueelle/4/. Lisäksi Portaan ja Liesjärven alueiden toimintavarmuus lisääntyy, kun suunnitteilla olevat Portaan–Forssan ja Liesjärven–Portaan vesihuoltolinjat saadaan toteutettua.

Taulukko 4. Tammelan vedenhankintakäytössä olevat pohjavesialueet sekä vedenottamo ja -ottotiedot

Pohjavesialue	Vedenottamo	Ottolupa, m ³ /d	Ottomäärä 2013, m ³ /d
Kaukolannummi	Määrlampi	-	5
Syrjänharju	Syrjänharju, Mustiala	900	600
Pernunnummi C	Onkilampi	-	90
Liesjärvi	Metsäoppilaitos	-	24
Pätinkiharju	Lautaporras	400	240
Kurjenpolvi	PLM	-	-



Kuva 2. Pätinkiharjun vedenottamo Tammelassa.

2.5 Ypäjä

Ypäjä on noin 2 500 asukkaan kunta ja sen vedenkulutus on noin 470 m³ vuorokaudessa. Vesijohtoverkoston on liittynyt noin 91 % kunnan asukkaista. Kunnan vedenhankinta perustuu pohjavedenottoon Kirkonkylän, Isoniityn ja Kuusjoen pohjavedenottamoista. Vedenottamot sijaitsevat eri pohjavesialueilla. Taulukossa 5 on esitetty Ypäjän vedenhankintakäytössä olevat pohjavesialueet ja vedenottamot sekä vedenottotiedot vuodelta 2013.

Vedenottamoiden häiriötilanteessa ei muilta vedenottamoilta kyetä turvaamaan tarvittavaa vesimäärää. Vedenottamoilla on ollut sekä veden määrä- että laatuongelmia. Ypäjän vedenhankinnan toimintavarmuutta saadaan lisättyä Jokioisilta vuoden 2014 aikana valmistuvan yhdysvesijohdon myötä. Lisäksi kunnan vedenhankinnan toimintavarmuutta voidaan tulevaisuudessa jonkin verran lisätä Ypäjältä Loimaalle toteutettavan siirtoviemäriinjan yhteyteen suunnitellun vesijohdon rakentamisen myötä.

Taulukko 5. Ypäjän vedenhankintakäytössä olevat pohjavesialueet sekä vedenottamo ja -ottotiedot

Pohjavesialue	Vedenottamo	Ottolupa, m ³ /d	Ottomäärä 2013, m ³ /d
Ypäjä kk	Kirkonkylä	400	190
Isoniitty	Isoniitty	250	180
Kuusjoki	Kuusjoki	250	90

3. Seudun pohjavesialueet ja niillä toteutetut selvitykset

Forssan seudulle sijoittuu yhteensä 34 pohjavesialuetta. Forssassa, Humppilassa ja Jokioissa on jokaisella kunnalla viisi pohjavesialuetta, Tammelassa on 16 pohjavesialuetta ja Ypäjällä kolme pohjavesialuetta. Pohjavesialueiden kokonaispinta-ala on yhteensä noin 77 km² ja muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on yhteensä noin 31 000 m³ vuorokaudessa. Forssan seudun pohjavesialueista I-luokkaan sijoittuu 19 ja II-luokkaan 15 pohjavesialuetta. – Seudun pohjavesialueet on listattu liitteessä 4.

Lisäksi Tammelan alueelle sijoittuu osia neljästä pohjavesialueesta, jotka pääasiallisesti sijoittuvat tutkimusalueen ulkopuolelle. Näiden neljän pohjavesialueen yhteenlaskettu kokonaispinta-ala on lähes 41 km² ja arvioitu muodostuva pohjavesimäärä yhteensä lähes 15 000 m³ vuorokaudessa. Seudulle joko pääosin tai osittain sijoittuvista pohjavesialueista yli puolet (20 kpl) sijoittuu Tammelan alueelle. Näillä pohjavesialueilla muodostuu pohjavettä arviolta yhteensä lähes 28 000 m³ vuorokaudessa.

Forssan seudun vedenhankinnan toimintavarmuuden lisäämiseksi on tutkittu myös Lopen alueelle kokonaisuudessaan sijoittuvia Pernunnummi B:n ja Räyskälän pohjavesialueita. Näiden kahden pohjavesialueen yhteenlaskettu kokonaispinta-ala on lähes 15 km² ja arvioitu muodostuva pohjavesimäärä yhteensä lähes 4 500 m³ vuorokaudessa.

Pohjavesialueet ja niillä toteutetut pohjavesitutkimukset on seuraavassa esitetty kunnittain. Esitystapa muodostuu lyhyestä pohjavesialueen ominaisuusku-

vauksesta sekä pohjavesialueelle tehdyistä tutkimuksista ja keskeisistä tutkimustuloksista. Työssä ei ole esitetty eri tutkimusaineistojen yhteydessä laadittuja karttoja tms. Tutkimus- ja kartta-aineistoihin tulee tutustua tarkemmin ja erikseen. Varsinaiset pohjavesialuekohtaiset jatkotutkimussuositukset esitetään kappaleessa 5 ”Suositukset vedenhankinnan jatkotoimenpiteiksi kunnittain”.

3.1 Forssa

Forssassa on viisi pohjavesialuetta, joiden arvioitu pohjaveden muodostumismäärä on yhteensä noin 8 700 m³ vuorokaudessa. Pohjavesialueiden kokonaispinta-ala yhteensä noin 16 km². Vedenhankintakäytössä on pelkästään Vieremän I-luokan pohjavesialue.

Vieremän pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden määräärvio on yhteensä 6 500 m³ vuorokaudessa. Kojjärven pohjavesialueen määräärvio on yhteensä noin 1 000 m³ vuorokaudessa. Kolmen muun pohjavesialueen – Kukkapään, Lunkinharjun ja Rämsänkulman – arvioitu pohjaveden muodostumismäärä on yhteensä noin 1 200 m³ vuorokaudessa. Vedenhankintaan yhä käyttöönottamattomista pohjavesialueista arvioidulta antoisuudeltaan merkittävin on Lunkinharjun II-luokan pohjavesialue (700 m³/d). Taulukossa 6 on esitetty yhteenveto Forssan pohjavesialueista.

Taulukko 6. Forssan pohjavesialueet

Numero	Pohjavesialue	Luokka	Kokonaispinta-ala, km ²	Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä, m ³ /d	Vedenottamo	Onko tehty selvityksiä, kyllä/ei
0406101	Vieremä	I	4,37	6 500	Vieremä ja Linikkala (5 300 m ³ /d)	kyllä
0406103	Kojjärvi	I	4,08	1 000	Kojjärvi (ei käytössä)	kyllä
0406106	Kukkapää	I	0,32	10	ei	ei
0406151	Lunkinharju	II	4,93	700	ei	ei
0406152	Rämsänkulma	II	2,59	480	ei	kyllä
	Yhteensä		16,29	8 690		

3.1.1 Vieremä

Vieremän I-luokan pohjavesialue muodostaa yhtenäisen pohjaveden valuma-alueen yhdessä Jokioisten kunnan puolella sijaitsevan Särkilampi B:n pohjavesialueen kanssa. Paikoitellen harjujakso on lähes kilometrin leveä. Vieremän pohjavesialueelle on ominaista alueen pilkkoutuminen pienempiin osiin Loimijoen kiemurrellessa sen läpi.

Vieremän pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 4,37 km² ja muodostumisala 1,91 km². Pohjavettä

alueella muodostuu arviolta noin 3 400 m³ vuorokaudessa, minkä lisäksi runsas rantaimeytyminen Kaukjärvestä kasvattaa antoisuutta. Vieremän pohjavesialueesta pumpattava nykyinen vesimäärä on lähes 93 % pohjavesialueella muodostuvasta luonnollisesta pohjavesimäärästä. Pohjavesialueella ei arvioida olevan lisävedenhankintapotentiaalia.

Vieremän pohjavesialuetta on tutkittu paljon eri vuosikymmenten aikana. Taulukossa 7 on esitetty yhteenveto Vieremän pohjavesialueella suoritetuista tutkimuksista vuosien 1970–2013 aikana.

Taulukko 7. Vieremän pohjavesialueella tehdyt tutkimukset vuosien 1970-2013 aikana

Selvitys	Toteuttaja	Valmistuminen
Forssa-Jokioinen-Humppila; pohjavesiselvitys	Ramboll Finland Oy	2013
Geologisen rakenteen selvitys Vieremän pohjavesialueella	GTK	2013
Forssa-Jokioinen-Humppila; pohjavesialueiden geologinen rakenneselvitys	Pöyry Environment	2012
Linikkala; arvio tekopohjaveden laadusta	FCG	2013
Linikkalan tekopohjavesiselvitys	FCG	2012
Vieremän suojelusuunnitelma	FCG	2012
Vieremän vedenottamon pohjavesitutkimus	Ramboll Finland Oy	2007
POSKI-projekti	Hämeen ympäristökeskus	2000
Tekopohjaveden muodostaminen Vieremänharjussa	Vesi-Hydro	1977
Tekopohjaveden imeytyskoe	Vesi-Hydro	1975
Vieremän pohjavesiesiintymän käyttöönotto	Vesi-Hydro	1972
Pohjavesitutkimus ja pohjavesipumppaus	Vesi-Hydro	1970

3.1.2 Koijärvi

Koijärven I-luokan pohjavesialue rajautuu itä-länsisuuntaisen harjumuodostuman mukaisesti ja jatkuu idässä Lunkinharjuna (Tammela). Harjumuodostuman keskilänteessä aines on soravaltaista, mutta muuten pääasiassa hiekkaa. Kakarlammin ja Valijärven väliin jäävä jyrkkärinteinen harjanne on luonnontilainen ja pinnastaan lohkareinen.

Pohjavesialueen pinta-ala on 4,09 km², josta muodostumisalaa on 1,58 km². Alue jakaantuu useaan pienempään valuma-alueeseen. Alueella on arvioitu muodostuvan pohjavettä yhteensä 1 000 m³ vuorokaudessa. Kokonaisvesimäärää ei saada kuitenkaan käyttöön yhdestä pisteestä. Alueella sijaitsevan Matkun vesiosuuskunnan vedenottamoa ei enää hyödynnetä yhdyskuntien vedenhankintaan eikä sen pohjavesitutkimus- ja rakentamisaineistoja ei ole saatavilla.

Koijärven pohjavesialuetta on tutkittu POSKI-projektin yhteydessä vuonna 2000. Uumenankulman–Valijärven välisellä alueella on ojiin purkautuvien

pohjavesien yhteisvirtaamaksi mitattu 300–450 m³ vuorokaudessa. Tehtyjen alustavien tutkimusten perusteella alueen antoisuudeksi on arvioitu noin 400–800 m³ vuorokaudessa.

Vedenlaatututkimusten mukaan pohjaveden rautatipitoisuus on ollut koholla. Vedenottoon parhaiten soveltuviksi alueiksi suositellaan pohjavesialueen itäpäässä sijaitsevaa Uumenankulman–Pahurinharjun aluetta, missä harju on laajimmillaan.

3.1.3 Kukkapää

Kukkapään I-luokan pohjavesialue on pienen moreenimäellä sijaitsevan Hummelinlähteen vedenottamon ympärille rajattu pohjavesialue, jolle ei ole rajattu muodostumisaluetta. Pohjavesialueen kokonaisala on 0,32 km². Alueella on arvioitu muodostuvan pohjavettä 10 m³ vuorokaudessa. Alue soveltuu vain kiinteistökohtaiseen vedenhankintaan.

3.1.4 Lunkinharju

Lunkinharjun II-luokan pohjavesialue on järvien ja soiden ympäröimä kapea harju, joka jatkuu lännessä Kojjärven ja idässä Tammelan kunnan puolella Pätinkiharjun pohjavesialueena. Jälkimmäistä erottaa kalliokynnys. Pohjavesialueen pinta-ala on 4,93 km² ja muodostumisalueen pinta-ala 1,14 km². Todellisuudessa alueen eteläpuolella hiekkaiset harjunliepeet laajentavat muodostumisaluetta. Pohjavesi purkautuu ympäröiviin soihin ja järviin. Alueella on arvioitu muodostuvan pohjavettä yhteensä 700 m³ vuorokaudessa. Pohjavesialuetta ei ole vedenhankinnan osalta aiemmin tutkittu.

3.1.5 Rämsänskulma

Rämsänskulman II-luokan pohjavesialue on 4 km pitkä ja pääosin vain 20–100 m leveä ympäristöstään vettä keräävä harju. Pohjavesialueen kokonaisala on 2,59 km², josta muodostumisaluetta on 0,79 km². Alueella on arvioitu muodostuvan pohjavettä 480 m³ vuorokaudessa. Vettä ei saada kuitenkaan käyttöön yhdestä pisteestä.

Rämsänskulman pohjavesialuetta on tutkittu POSKI-projektin yhteydessä vuonna 2000. Suoritetujen maatutkaluotausten perusteella pohjavesikerroksen paksuus vaihtelee 3 ja 15 metrin välillä. Maa-aineksen on todettu olevan hyvin vettä läpäisevää soraa ja hiekkaa. Vedenlaatua on suositeltu tutkittavan hapen, raudun ja nitraatin osalta. Alueen luoteispää soveltuu parhaiten vedenhankintaan, jossa on tehtyjen tutkimusten perusteella arvioitu muodostuvan pohjavettä yhteensä noin 200–400 m³ vuorokaudessa.



Kuva 3. Forssan Linikkalan vedenottamon kaivo.

3.2 Humppila

Humppilassa on viisi pohjavesialuetta, joiden arvioitu pohjaveden muodostumismäärä on yhteensä noin 3 500 m³ vuorokaudessa. Pohjavesialueiden kokonaispinta-ala on yhteensä noin 10 km². Vedenhankintakäytössä ovat Kirkkoharjun, Huhdin ja Murronharjun I-luokan pohjavesialueet.

Murronharjun pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden määräarvio on yhteensä 1 100 m³ vuorokaudessa. Huhdin ja Kirkkoharjun pohjavesialueilla muodostuvan pohjaveden määräarviot ovat 600 m³ ja 400 m³ vuorokaudessa. Kangasniemen pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden määräarvio on 1 300 m³/d. Taulukossa 8 on esitetty yhteenveto Humppilan pohjavesialueista.

Taulukko 8. Humppilan pohjavesialueet

Numero	Pohjavesialue	Luokka	Kokonaispinta-ala, km ²	Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä m ³ /d	Vedenottamo	Onko tehty selvityksiä, kyllä/ei
0410301	Kirkkoharju	I	0,85	400	Koivistonharju	kyllä
0410302	Huhti	I	2,91	600	Huhti	kyllä
0410352	Murronharju	I	3,61	1 100	Murronharju (Murto)	kyllä
0410351	Kangasniemi	II	2,84	1 300	ei	kyllä
0410303	Kenni	II	0,28	90	ei	ei
	Yhteensä		10,49	3 490		

3.2.1 Kirkkoharju

Kirkkoharjun I-luokan pohjavesialue on Humppilan keskustan itäpuolelle sijoittuva sekä leveimmillään 500 m ja pituudeltaan n. 1,5 km ympäristöönsä vettä purkava harju, joka on osa Forssan seudun poikki kulkevaa pitkittäisharjuketjua. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 0,85 km², josta muodostumisaluetta 0,49 km². Arvioitu muodostuvan pohjaveden määrä on noin 400 m³ vuorokaudessa.

Kirkkoharjun pohjavesialuetta on tutkinut Pöyry Environment Oy vuonna 2012. Pöyryn (2012) selvityksen mukaan alueen maaperä on todettu hyvin vettä johtavaksi. Pohjaveden on arvioitu purkautuvan urheilukentän pohjoispuolella sijaitsevaan ojaan. Mahdollisen vedenjakajan on arvioitu sijaitsevan Entun alueella tai tätä pohjoisempana. Pohjavedellä kyllästyneen maakerroksen paksuus on 5–15 m, ja paksuimmat kerrokset sijaitsevat Anttilan alueella.

3.2.2 Huhti

Huhdin I-luokan pohjavesialue jatkuu Kirkkoharjun pohjavesialueen eteläpuolella osana Forssan seudun poikki kulkevaa pitkittäisharjuketjua 200–300 m leveänä ja 3 km pitkänä ympäristöönsä vettä purkavana harjuna. Alueen kokonaispinta-ala on 2,91 km²,

josta muodostumisaluetta on 0,68 km². Muodostuvan pohjaveden arvioitu määrä on noin 600 m³ vuorokaudessa.

Huhdin pohjavesialuetta ovat tutkineet sekä Ramboll Finland Oy vuonna 2013 että Pöyry Environment Oy vuonna 2012.

Rambollin (2013) selvityksessä on alueen maaperän vedenjohtavuus todettu hyvin vedenottoon soveltuvaksi. Lisäksi vedenlaadun on todettu täyttävän talousvedelle asetetut vaatimukset. Huhdin vedenottamo sijaitsee pohjavesimuodostuman pohjoispäässä. Selvityksessä on arvioitu, että alueen eteläpäässä, lähempänä pohjaveden luonnollista purkautumispaikkaa (HP2/12), olisi pohjavedelle paremmat käyttöönottomahdollisuudet. Antoisuuden on arvioitu olevan eteläpäässä noin 600 m vuorokaudessa.

Pöyryn (2012) selvityksessä alueen pohjaveden on arvioitu virtaavan tasaisesti Pentinojaan saakka, josta vesi purkautuu lähdepurkaumana. Pohjavedellä kyllästyneen maakerroksen paksuudeksi on arvioitu 5–20 m. Paksuimmat kerrokset sijaitsevat alueen eteläpäässä Kankaanpään alueella.

3.2.3 Murronharju

Murronharjun pohjavesialue on ympäristöönsä vettä purkava pohjoisin osa Forssan seudun poikki kul-

kevaa pitkittäisharjuketjua. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 3,61 km², josta muodostumisaluetta 1,72 km². Alueella muodostuu pohjavettä yhteensä noin 1 100 m³ vuorokaudessa.

Murron pohjavesialuetta ovat tutkineet sekä Pöyry Environment Oy vuonna 2012 että Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy vuonna 1991.

Pöyryn (2012) selvityksen mukaan Murronharjulla Venäjän alue on pohjavettä ympäristöönsä purkava muodostuma. Antoisuus on noin 650 m³ vuorokaudessa. Pohjavesialue muodostuu Murron ja Venäjän pohjavesialtaista. Venäjän alueella on mahdollisesti vedenjakaja, josta pohjavedet virtaavat Myllyjoaan sekä itään Koenjoen suuntaan. Venäjän valuma-alueelta löytyvät paksuimmat pohjavesivyöhykkeet, jopa yli 60 m.

Ristolán (1991) selvityksen mukaan alueella suoritettujen kairausten, vesianalyysien ja koepumppauksen perusteella pohjavesialueella muodostuu 1 500–2 000 m³ vuorokaudessa pohjavettä. Vesi purkautuu Myllyjoaan idästä ja lännestä. Alueella on toteutettu pitempiaikainen koepumppaus (piste 103) aikavälillä 7.5.–1.7.1991. Pumppausteho oli koko pumppausajan 980 m³ vuorokaudessa. Pohjavedenpinnan alenema oli suurimmillaan 0,8 m, mutta pohjavedenpinta palautui välittömästi lähtötilanteeseen pumppauksen loputtua. Pumppauksen vaikutus oli lievästi havaittavissa lähes koko Murronharjun alueella.

3.2.4 Kangasniemi

Kangasniemen II-luokan pohjavesialue on Humpin pohjoisosissa pohjois-eteläsuuntainen pitkittäisharju, joka jatkuu Urjalan puolelle. Kokonaispinta-ala alueelle on 2,84 km², josta muodostumisalaa 1,45 km². Arvioitu muodostuvan pohjaveden määrä on 1 300 m³ vuorokaudessa. Kallioesiintymä jakaa pohjois- ja eteläosan eri valuma-alueeseen, joilla ei ole hydraulista yhteyttä. Aluetta ympäröivät suot voivat aiheuttaa käyttöön otettavaan veteen laatuhaittoja.

Kangasniemen pohjavesialuetta on tutkittu POSKI-projektin yhteydessä vuonna 2000. Alueella on suoritettu kairauksia, havaintoputkien asennuksia

ja vesianalyysijä. Alueen eteläosan maa-aines Nuutinkullaanahteille asti on pääosin hiekkaa. Tuolla seudulla sijaitsevat kallioalueet muodostavat pohjavedenjakajan. Etelä- ja pohjoisosien välillä ei ole hydraulista yhteyttä. Alueen pohjoispuolella vesi virtaa pohjoiseen harjua ympäröiville kosteikoille ja kohti Sammakko-lamminojaa. Pohjoisessa maa-aines on soraa. Silloinen Pirkanmaan ympäristökeskus suoritti alueen pohjoispäässä 49 tärykairausa, joista parikymmentä on Humpin puolella. Koepumppauksen tulokseksi saatiin 340 m³ vuorokaudessa. Vesinäytteissä todettiin vaihtelevasti rautaa ja mangaania.

Alue on kohtuullinen vedenhankintakohde. Pohjavettä ei saada käyttöön yhdestä paikasta. Suosittelavia vedenhankintakohteita ovat pohjavesialueen pohjois- sekä eteläpää. Pohjoispäässä karkean maa-aineksen ansiosta antoisuus saattaa olla parempi kuin alueen eteläpäässä. Tehtyjen tutkimusten perusteella on arvioitu antoisuuden etelä- ja pohjoispäässä olevan yhteensä noin 500–1 000 m³ vuorokaudessa.

3.2.5 Kenni

Kennin II-luokan pohjavesialue on ympäristöönsä vettä purkava muodostuma. Alueen kokonaispinta-ala on 0,28 km², josta muodostumisalaa 0,15 km². Arvioitu muodostuvan pohjaveden määrä on 90 m³ vuorokaudessa.

Kennin alue on Kirkkoharjun pohjavesialueen luoteispuolella sijoittuva ja samaan pitkittäisharju-laaksoon kuuluva muodostuma. Maa-aines on muodostuman keskiosissa soraa ja lieveosissa hiekkaa. Kirkkoharjun ja Kennin välillä on todennäköisesti savikonalainen hydraulinen yhteys. Saviliepeet ympäröivät aluetta. Niistä johtuen pohjavesi on alueen reunoissa vähähappista ja rautapitoista. Peltoviljely alueen vettä läpäisevällä muodostumisalueella kohottaa ennen kaikkea pohjaveden tyyppipitoisuuksia ja orgaanisen aineksen määrää sekä vaarantaa muutoinkin pohjaveden laatua alueella.

Kennin pohjavesialueesta ja sen hyödyntämisestä vedenhankintaan ei ole käytettävissä tutkimusaineistoa.

3.3 Jokioinen

Jokioisissa on viisi pohjavesialuetta, joiden arvioitu pohjaveden muodostumismäärä on yhteensä noin 5400 m³ vuorokaudessa. Pohjavesialueiden kokonaispinta-ala on yhteensä noin 16 km². Vedenhankintakäytössä pohjavesialueista ovat Latovainio, Särkilampi A ja Särkilampi B.

Särkilampi B:n pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden määräärvio on yhteensä 2 300 m³ vuorokaudessa. Särkilampi A:n pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden määräärvio on yhteensä 1 200 m³ sekä Latovainion pohjavesialueella 1 000 m³ vuorokaudessa. Murronkulman ja Hirsikankaan II-luokan pohjavesialueilla muodostuvan pohjaveden määräärviot ovat 700 m³ ja 225 m³ vuorokaudessa. Taulukossa 9 on esitetty yhteenveto Jokioisten pohjavesialueista.

Taulukko 9. Jokioisten pohjavesialueet

Numero	Pohjavesialue	Luokka	Kokonaispinta-ala, km ²	Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä, m ³ /d	Vedenottamo	Onko tehty selvityksiä, kyllä/ei
0416951	Latovainio	I	5,04	1 000	Kuuma	kyllä
0416954 A	Särkilampi A	I	0,97	1 200	Rehtijärvi, Minkiö, Maatalousoppilaitos	kyllä
0416954 B	Särkilampi B	I	3,11	2 300	Särkilampi, Nokka	kyllä
0416952	Murronkulma	II	2,36	700	-	kyllä
0416953 A	Hirsikangas	II	1,78	225	-	kyllä
	Yhteensä		13,26	5 425		

3.3.1 Latovainio

Latovainion I-luokan pohjavesialue on kapea, paikoin alle 10 m leveä, ja 9 km pitkä pohjois-eteläsuuntainen pitkittäisharju. Kokonaispinta-ala on 5,04 km², josta muodostumisalaa 1,61 km². Pohjavettä arvioidaan alueella muodostuvan 1 000 m³ vuorokaudessa. Pohjavesialue koostuu useasta valuma-alueesta, joista pohjoisimmaksi jää pieni yksittäinen alue. Etelään tultaessa on *Kuuman* valuma-alue ja edelleen *Terävän* valuma-alue. Terävän alueella pohjavesi purkautuu Jänhijokeen ja etelässä Kullaanharjulla ojiin ja soille.

Latovainion pohjavesialuetta ovat tutkineet Ramboll Finland Oy vuonna 2013, Pöyry Environment Oy vuonna 2012 ja Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy vuosina 2007 ja 2000. Lisäksi aluetta on tutkittu POSKI-projektin yhteydessä vuonna 2008.

Rambollin (2013) selvityksen mukaan *Terävän* tutkimusalue on osa pitkää ja kapeaa harjua, joka jakautuu useaan valuma-alueeseen kalliokynnysten erottamana. Muodostuva pohjavesi purkautuu harjua leikkaavaan Jänhijokeen alueen keskiosassa. Alueella on suoritettu maastokatselmus ja kairauksia. Tutkimuksen kannalta tärkeimmille pisteille harjun ja joen leikkauskohtiin ei saatu tutkimuslupia. *Terävän* alueella luonnollisen pohjaveden antoisuuden on arvioitu olevan noin 300 m³ vuorokaudessa (+200 m³/d rantaimetyntä pohjavettä).

Pöyryn (2012) selvityksen mukaan alueella on suoritettu maastokatselmus, pohjaveden pinnanmittaus, kairauksia, havaintoputkien asennuksia sekä painovoimamittauksia. *Yöninlammi* on pohjavettä ympäristöstään keräävä muodostuma, jossa pohjaveden arvioitu antoisuus on noin 200 m³ vuorokaudessa. Mahdollinen pohjaveden sisään virtaus voi kohottaa kokonaisantoisuuden yhteensä noin 400 m³:iin vuorokaudessa. Tutkimuksen perusteella pohjaveden muodostumisalue on huomattavasti nykyistä pienempi. Painovoimamittausten perusteella on havaittu kalliokynnys Rämölä-Raja-Heikkilä-alueilla. Pohjavedellä kyllästyneen maakerroksen paksuus on Yöninlammilla jopa 50–70 m. Muualla maakerroksen paksuus on noin 5–15 m.

Ristolán (2007) selvityksen mukaan *Terävän* alueella toisen kaivon rakentaminen olisi perusteltua Kuuman vedenottamon käytön maksimoimiseksi. Jänhijoen ja harjun leikkauskohdassa olisi vuorokaudessa mahdollisuus 300 m³:n vedenottoon. Rantaimetyntä lisäksi määrää 200 m³ vuorokaudessa. Uuden kaivon paikaksi sopisi entisestä noin 0,6 km pohjoiseen tai nykyisen kaivon läheisyydessä. *Kullaanharjun* alueella

ta löytyy aiemmin tutkittu ja antoisuudeltaan 400 m³ vuorokaudessa vedenottoa paikka harjun ydinosa. Alueella on myös laajaa maa-aineksenottoa toimintaa.

Ristolán (2000) laatiman *Kullaanharjun* pohjavesiselvityksen (pohjavesialueen eteläpää) mukaan alueella on suoritettu koepumppaus ja vesianalyysit (piste HP 56). Pohjavettä on saatavissa keskimäärin 400 m³, lyhytaikaisesti jopa 600 m³ vuorokaudessa. Vedenotto voi vaikuttaa kuivina kausina Tenkimälämmelle tapahtuvaan virtaukseen. Myös Yönilämmille tapahtuva virtaus voi loppua. Alueella sijaitsevien pohjavesikaivojen pinnat voivat laskea pumppauksen vaikutuksesta. Vedenlaadun on todettu täyttävän talousvedelle asetetut vaatimukset.

Ristolán (2000) laatiman *Terävän* ja *Kullaanharjun* pohjavesiselvityksen mukaan *Terävän* alueella Kuumen vedenottamolle pohjavesi virtaa pohjoispuolelta. Muut virtaussuunnat ovat nähtävissä tutkimuksen kartta-aineistosta. Suositeltavimpana käyttökohteena on esitetty HP 41, jossa on 14–17 m:n hiekkakerrospaksuus. Myös HP 29 on mahdollinen lisätutkimukseen, hiekkakerrospaksuudet 10–18 m. Vedenlaatu on ollut molemmissa pisteissä hyvä. Pisteen 41 pohjoispuolella ja harjun itäosassa ei kalliopinnaa vuoksi ole arvioitu olevan edellytyksiä veden käyttöönottoon. *Kullaanharjun* alueella on arvioitu muodostuvan hyvälaatuista pohjavettä noin 400 m³ vuorokaudessa. Vesi on parhaiten käyttöönotettavissa pisteestä HP 56.

3.3.2 Särkilampi A

Särkilampi A:n I-luokan pohjavesialue on osa pitkää pitkäisharjuksoa, joka jatkuu idässä Särkilampi B:n pohjavesialueena. Alueen kokonaispinta-ala on 0,97 km², josta muodostumisala on yhteensä 0,38 km². Pohjavettä arvioidaan alueella muodostuvan noin 1 200 m³ vuorokaudessa.

Särkilampi A:n pohjavesialuetta ovat tutkineet Pöyry Environment Oy vuonna 2012 sekä Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy vuosina 2007 ja 1991.

Pöyryn (2012) selvityksen mukaan alueella on suoritettu maastokatselmus, pohjaveden pinnanmittaus, kairauksia, havaintoputkien asennuksia sekä painovoimamittauksia. *Setälänlammien* alue on todettu pohjavettä ympäristöstään kerääväksi muodostumaksi. Aiempien tutkimusten perusteella antoisuus voi olla jopa 1 500 m³ vuorokaudessa. Selvityksen perusteella

pohjavesi virtaa Rehtijärveltä *Setälänlammille* purkauksen lampeen. Painovoimamittausten perusteella on havaittu kalliokynnys Kangasniemen ja Särkilammen pohjoispuolella. Pohjavedellä kyllästyneen maakerroksen paksuus on pääosin 15–30 m.

Ristolán (2007) selvityksen mukaan *Setälänlammien* alueelta on saatavissa vuorokaudessa merkittävä määrä – yli 1 000 m³ – pohjavettä ja Rehtijärvestä rantaimetyvää tekopohjavettä. Käyttöönotto edellyttää kuitenkin raudanpoistoa. Veden on arvioitu olevan laadultaan Rehtijärven vedenottamon vettä parempaa. Lisätutkimuksia on ehdotettu alueen kaakkoispuolelle.

Ristolán (1991) laatimassa Rehtijärven vedenottamon kaivonpaikkatutkimuksessa on vedenottamon perustamiseksi tehty kairauksia, vedenantoisuuspumppauksia sekä vesianalyyssejä. Vesi on todettu hyvälaatuiseksi ja maaperä on arvioitu hyvin vettä johtavaksi.

3.3.2 Särkilampi B

Särkilampi B:n I-luokan pohjavesialue jatkuu Särkilampi A:n itäpuolella osana pitkäisharjuksoa. Särkilampi B muodostaa myös yhtenäisen pohjavesimuodostuman yhdessä Vieremän pohjavesialueen kanssa. Alueen kokonaispinta-ala on 3,11 km², josta muodostumisala 1,59 km². Alueella on arvioitu muodostuvan pohjavettä 2 300 m³ vuorokaudessa.

Särkilampi B:n pohjavesialuetta on tutkinut Pöyry Environment Oy Forssan–Jokioisten–Hummppilan geologisen rakenneselvityksen yhteydessä vuonna 2012.

Pöyryn (2012) selvityksen mukaan alueella on suoritettu maastokatselmus, pohjaveden pinnanmittaus, kairauksia, havaintoputken asennus sekä painovoimamittauksia. Juhalan alue on pohjavettä ympäristöstä keräävä muodostuma. Tutkimuksen perusteella pohjavesi virtaa Rehtijärveltä Särkilammille, jossa se purkautuu lampeen. Painovoimamittausten perusteella kallio nousee Kangasniemen ja Särkilammen pohjoispuolella pohjaveden yläpuolelle, mutta ei katkaise pohjaveden virtausta. Pohjavedellä kyllästyneen maakerroksen paksuus on pääosin 15–30 m. Juhalan alueen käyttöönotolla voidaan tarvittaessa hyödyntää Rehtijärven rantaimetymistä sekä tehostaa Särkilampi B:n vedenottoa. Tällöin saataisiin apua veden määrä- ja laatuongelmiin Särkilammen vedenottamolla.

3.3.4 Murronkulma

Murronkulman II-luokan pohjavesialue on kapea itä-länsisuuntainen pitkittäisharju. Pohjavesialueen pinta-ala on 2,63 km², josta muodostumisalaa on 0,91 km². Pohjavettä arvioidaan alueella muodostuvan noin 700 m³ vuorokaudessa. Lännessä pohjavesi purkautuu Haapajokeen. Alueen itäpää sen sijaan jakautuu useisiin pieniin valuma-alueisiin, joista vesi virtaa kohti soita ja ojia reuna-alueilla.

Murronkulman pohjavesialuetta ovat tutkineet Ramboll Finland Oy vuosina 2013 ja 2012 sekä Insi-nööritoimisto Paavo Ristola Oy vuonna 2007. Lisäksi aluetta on tutkittu POSKI-projektissa vuonna 2000.

Rambollin selvitysten (2013 ja 2012) mukaan alueella on suoritettu maastokatselmus, kairauksia, havaintoputkien asennuksia sekä veden laatututkimus. Pohjavesialueen länsipäästä (piste HP18/12) on saatavissa hyvälaatuisia vettä noin 200 m³ vuorokaudessa. Pohjaveden happipitoisuudet on suositeltu tarkistettavan eri syvyyksiltä ennen koepumppausta. Pohjavesi purkautuu Haapajokeen. Varsinaisen käyttönötettävän veden määrä, laatu ja ympäristövaikutukset on katsottu tärkeäksi selvittää koepumppauksin esim. siiviläputkikaivosta. Alueen itä- ja keskiosat ovat tutkimatonta seutua vedenhankintaa ajatellen.

Ristolán (2007) selvityksen mukaan pohjavesimäärää voidaan mahdollisesti kasvattaa muodostamalla Haapajoesta rantaimetytyvää tekopohjavettä. Alueen itäpuolen usean pienen valuma-alueen ja mahdollisesti suoperäisten vesien happea kuluttava vaikutus voivat vaikeuttaa alueen käyttöä vedenhankintatarkoituksiin.

POSKI-projektin (2000) yhteydessä alueella on suoritettu kairauksia, havaintoputkien asennuksia ja vesinäytteenottoja. Harjun länsipää on pääosin hiekkaa, kapeassa keskikohdassa soraa. Itäosaan ei saatututkimuslupia. Torronsuon yhteys harjuun on todettu huonoksi. Antoisuudet olivat putkissa 20 ja 21 kohtalaiset ja putkissa 22 ja 23 hyvät. Antoisuus putkessa 24 oli erittäin hyvä. Länsiosan vesinäytteissä todettiin huomattavia raskasmetallipitoisuuksia. Jokaisessa otetussa viidessä vesinäytteessä oli rautapitoisuus hyvin korkea (2,1–12 mg/l). Myös useista havaintoput-

kista analysoitujen vesinäytteiden mangaani-, arseeni- ja alumiinipitoisuudet ylittivät laatusuosituksen. Lisäksi on todettu, että vesinäytteet olivat samentuneita laboratorioon saapuessaan. Uusien vesinäytteiden ottoa on suositeltu tehtäväksi laadun varmistamiseksi.

3.3.5 Hirsikangas A

Hirsikangas A:n II-luokan pohjavesialue on osa luode-kaakkosuuntaista pitkittäisharjuketjua, joka jatkuu myös Ypäjän puolelle. Alueen kokonaispinta-ala on 1,78 km², josta muodostumisalaa 0,45 km². Pohjavettä arvioidaan alueella muodostuvan noin 225 m³ vuorokaudessa. Pohjavesi virtaa pohjois- ja luoteisreunasta kohti Loimijokea, jossa ovat myös parhaimmat vedenhankintaan soveltuvat pisteet.

Hirsikangas A:n pohjavesialuetta ovat tutkineet Ramboll Finland Oy vuosina 2013 ja 2012 sekä Insi-nööritoimisto Paavo Ristola Oy vuonna 2007.

Rambollin selvitysten (2012 ja 2013) mukaan alueella on suoritettu maastokatselmus, kairauksia, havaintoputkien asennukset sekä veden laatututkimus. Hirsikangas koostuu useista valuma-alueista. Läntisen valuma-alueen antoisuus on 50–100 m³ vuorokaudessa. Pohjavesi on hapetonta ja rautapitoista. Harjun keskiosassa on havaittu kaksi lähdepurkamaa, joista toiseen on aikaisemmin rakennettu kaivo Vaulammin meijerin tarpeisiin. Meijeri ei ole enää toiminnassa. Kairauksissa (HP12/12) on maaperän vedenjohtavuus todettu hyväksi. Keskisen valuma-alueen antoisuudeksi on arvioitu 100–150 m³ vuorokaudessa. Talousvesianalyysin perusteella veden nitraattipitoisuus oli luonnontilaisesta selvästi koholla (25 mg/l). Näytteen sameus- ja väriarvot olivat myös koholla. Alueen itäpään antoisuudeksi on arvioitu 50–100 m³ vuorokaudessa.

Ristolán (2007) selvityksen mukaan merkittävimmän pohjaveden valuma-alueen on arvioitu sijaitsevan harjun kaakkoispäässä, jossa pohjavesi purkautuu pohjois- ja itäreunan lähteistä. Murronkulman alueen on arvioitu olevan ensisijainen kohde Ypäjän kunnan varavedenottoa varten. Hirsikangasta on esitetty tutkittavan mahdollisena täydentävänä kohteena.

3.4 Tammela

Tammelassa on yhteensä 16 pohjavesialuetta, joiden arvioitu pohjaveden muodostumismäärä on yhteensä noin 12 800 m³ vuorokaudessa. Pohjavesialueiden kokonaispinta-ala yhteensä noin 31 km². Vedenottoita (8 kpl) on rakennettu yhteensä seitsemälle pohjavesialueelle.

Yhdyskuntien vedenhankintakäytössä pohjavesialueista ovat Syrjänharju ja Pätinkiharju. Lisäksi vedenottoita on rakennettu Ruostejärven, Kaukolannummen, Liesjärven sekä Pernunnummi C ja Kurjenpolven pohjavesialueille. Näiden vedenottojen hyödyntäminen yhdyskuntien vedenhankintaan on vedenottomäärältään vähäistä. Taulukossa 10 on esitetty yhteenvedo Tammelan pohjavesialueista.

Lisäksi Tammelan alueelle sijoittuu osia neljästä pohjavesialueesta, jotka pohjavesimuodostumana sijoittuvat alueen ja koko seudun ulkopuolelle. Nämä pohjavesialueet ovat Pernunnummi A (11 000 m³/d), Mustalammi (2 600 m³/d), Uurtaanharju-Maanpykälä (1 240 m³/d) sekä Haukanpesäkangas (330 m³/d). Näiden neljän pohjavesialueen yhteenlaskettu koko-

naispinta-ala on lähes 41 km² ja muodostuva pohjavesimäärä on yhteensä lähes 15 000 m³ vuorokaudessa. Taulukossa 11 on esitetty yhteenvedo Tammelan alueelle osittain sijoittuvista pohjavesialueista.

Pernunnummi A:n pohjavesialue on huomioitu työssä vedenhankinnan jatkotutkimusten osalta, koska alueella on viime vuosina tehty useita pohjavesiselvityksiä. Mustalammin, Uurtaanharju-Maanpykälän ja Haukanpesäkankaan pohjavesialueiden mahdollista vedenhankinta- ja jatkotutkimuspotentiaalia ei työssä ole otettu huomioon. Syynä ovat alueiden sijainti olemassa olevista vesihuoltoyhteyksistä sekä pohjaveden pääasiallinen muodostuminen tutkimusalueen ulkopuolella.

Tammelan alueella muodostuvan pohjaveden määräarvion perusteella merkittävimmät pohjavesialueet ovat Kuivajärvenharju (3 000 m³/d), Kaukolannummi (2 350 m³/d) sekä Syrjänharju (2 000 m³/d) ja Pätinkiharju (1 150 m³/d). Tammelan alueelle osittain sijoittuvista pohjavesialueista on muodostuvan pohjaveden määräarvion perusteella merkittävin Pernunnummi A (11 000 m³/d).



Kuva 4. Pohjavesiputki Tammelan Pernunnummella.

Taulukko 10. Tammelan pohjavesialueet

Numero	Pohjavesialue	Luokka	Kokonais- pinta-ala, km ²	Arvio muodos- tuvan pohjave- den määrästä, m ³ /d	Vedenottamo	Onko tehty selvityksiä, kyllä/ei
0483401	Kaukolannummi	I	6,72	2 350	Määrilampi	kyllä
0483402	Kuivajärvenharju	I	4,49	3 000		kyllä
0483403	Syrjänharju	I	2,19	2 000	Syrjänharju ja Mustiala	kyllä
0483409	Ruostejärvi	I	1,36	380	Eerikkilä	kyllä
0483416	Liesjärvi	I	0,96	410	Metsäoppilaitos	ei
0483419	Pätinkiharju	I	3,69	1 150	Lautaporras	kyllä
0483412	Hosioisnummi	II	1,67	490		kyllä
0483413	Laihanlammi	II	1,19	310		ei
0483414	Kankaanpäämäet	II	1,36	300		kyllä
0483415	Kärmesyrjä	II	0,60	100		ei
0483417	Palonnummi	II	1,07	300		ei
0483418	Kurjenpolvi	II	1,01	300	PLM	ei
0483451	Mikkostenokka	II	0,59	200		ei
0483405	Portaansyrjä	III	0,97	220		ei
0483406	Sahankangas	III	1,68	640		kyllä
0443351C	Pernunnummi C	I	1,95	640	Onkilampi	kyllä
	Yhteensä		31,50	12 790		

Taulukko 11. Tammelan alueelle osittain sijoittuvat pohjavesialueet

Numero	Pohjavesialue	Luokka	Kokonais- pinta-ala, km ²	Arvio muodos- tuvan pohjave- den määrästä m ³ /d	Vedenottamo	Onko tehty selvityksiä, kyllä/ei
0443351A	Pernunnummi A	I	29,63	11 000		kyllä
0408255	Mustalammi	III	7,10	2 600		ei
0421054	Uurtaanharju- Maanpykälä	II	3,10	1 240		ei
0421055	Haukanpesäkangas	II	1,23	330		ei
	Yhteensä		41,06	15 170		

3.4.1 Kaukolannummi

Kaukolannummen I-luokan pohjavesialue on osa pitkäisharjujaksoa. Laaja harjualue on myös luonnon-suojelukohde. Pohjavesialueen pinta-ala on 6,72 km², josta muodostumisalaa on 3,99 km². Muodostuvan pohjaveden arvioitu määrä on 2 350 m³ vuorokaudessa.

Kaukolannummen pohjavesialuetta ovat tutkineet Ramboll Finland Oy vuosina 2012 ja 2008, Geologian tutkimuskeskus (GTK) vuonna 2009 sekä Suunnittelukeskus Oy vuosina 1993–1994.

Rambollin (2012) laatimassa yhteenvedossa esitetään, että mahdollinen pohjaveden käyttöönotto-kohde alueella on piste HP33B (Kaukolannummi II).

Pisteen valuma-alueen antoisuudeksi on arvioitu noin 1 000 m³ vuorokaudessa luonnollista pohjavettä. Myös pistettä HP1 (Kaukolannummi I) on esitetty mahdolliseksi pohjaveden käyttöönottokehteksi alueella. Pisteen valuma-alueen antoisuudeksi on arvioitu myös noin 1 000 m³ vuorokaudessa luonnollista pohjavettä. Lisäksi on arvioitu, että karttatarkastelun perusteella on mahdollista löytää vaihtoehtoinen pohjaveden käyttöönottopiste saman valuma-alueen pohjavesille Natura-alueen ulkopuolelta.

Kaukolannummen itäosan ns. Lepistön alueen (pisteet HP61 ja HP68) vedenlaatu ja vedenoton ympäristövaikutukset voidaan selvittää koepumppauksella. Pohjavettä on alustavasti arvioitu saatavan käyttöön noin 500 m³ vuorokaudessa.

GTK (2009) on suorittanut alueella geologisen rakenneselvityksen maastokäynnein, kairauksin, painovoimamittauksin ja maatulvakuotauksin.

3.4.2 Kuivajärvenharju

Kuivajärvenharjun I-luokan pohjavesialue on osa samaa pitkittäisharjujaksoa Kaukolannummen harjualueen kanssa. Pohjavesi virtaa harjun itäosassa kohti itää ja länttä, missä purkautuminen tapahtuu Turpoonjokeen sekä länsiosassa länteen ja pohjoiseen purkautuen Kuivajärveen. Pohjavesialueen pinta-ala on yhteensä 4,49 km², josta muodostumisaluetta 1,99 km². Muodostuvan pohjaveden arvioitu määrä vuorokaudessa on 3 000 m³, josta Porrassyrjänmäen valuma-alueella muodostuu noin 1 000 m³ vuorokaudessa.

Aluehallintovirasto on myöntänyt huhtikuussa 2014 Forssan vesihuoltoliikelaitokselle luvan Tamelan Kuivajärvenharjun pohjavesialueella sijaitsevan Kellarimäen pohjavedenottamon rakentamiseen ja pohjavedenottoon kuukausikeskiarvona laskettuna enintään 700 m³ vuorokaudessa Forssan kaupungin vesihuollon turvaamiseksi.

Kuivajärvenharjun pohjavesialuetta ovat tutkineet Ramboll Finland Oy vuonna 2012 ja Geologian tutkimuskeskus (GTK) vuosina 2009 ja 2007. Lisäksi aluetta on tutkittu POSKI-projektin yhteydessä vuonna 2000.

Rambollin (2012) laatimassa yhteenvedossa on todettu, että alueella on tutkittu Kellarimäen vedenottamon sijoittamista. Kellarimäen pitkäkestoinen antoisuus hyvälaatuista pohjavettä on noin 500–1 000 m³ vuorokaudessa. Lisäksi on todettu, että alueella on mahdollisuus tekopohjaveden muodostamiseen enintään 3 000 m³ vuorokaudessa.

GTK (2009 ja 2007) on tutkinut geologisilla rakenneselvityksillä alueen kalliopinnan korkokuvaa, pohjaveden virtauksia ja pinnantasoja, harjujen syntyvaiheita ja maaperäkerrostumia. Tutkimukset on tehty maastokartoituksin, painovoimamittauksin, maatulvakuotauksin ja kairauksin. Tutkimuksissa on todettu pohjavedenpinnan sijaitsevan korkeimmillaan alueen itäosissa (+108 mpy) ja alimmillaan lännessä ja pohjoisessa (+96 mpy). Pohjavesivyöhykkeen paksuus on yleisesti 5–15 m, enimmillään 35 m Hirvilammin eteläpuolella.

3.4.4 Syrjänharju

Syrjänharjun I-luokan pohjavesialue on osa Pyhäjärven pohjoispuolella kulkevaa pitkittäisharjujaksoa. Se rajoittuu Kaukjärveen ja Mustialanlammiin. Pohjavesialueen pinta-ala on 2,19 km², josta muodostumisalaa 1,34 km². Arvioitu muodostuvan pohjaveden määrä on 2 000 m³ vuorokaudessa. Kaukjärvestä imeytyy vettä harjuun, mikä lisää alueen antoisuutta, mutta voi myös heikentää vedenlaatua. Pohjavettä purkautuu Mustialanlammiin.

Syrjänharjun pohjavesialuetta ovat tutkineet Insinööri-toimisto Paavo Ristola Oy vuonna 1996 ja Vesi-Hydro vuosina 1989 ja 1975.

Ristola (1996) on tutkimuksillaan etsinyt uuden lisäkaivon paikkaa vedenottamon läheisyydestä. Soveltuvimmaksi paikaksi on todettu piste HP 12/96.

Vesi-Hydron (1989) selvityksessä on arvioitu vedenoton vaikutuksia aikaisempaan tutkimusmateriaaliin pohjautuen. Lopputuloksena on todettu, ettei lisävedenotto aiheuta merkittävää pohjavedenpinnan alenemaa eikä muuta olennaisesti Kaukjärvestä imeytyvän veden määrää eikä vaikuta Kaukjärven pinnan korkeuksiin. Mustialanlammin virtaamaan mahdollisen lisävedenoton on todettu vaikuttavan noin 4 %:n vähenemänä.

Syrjänharjun pohjavesiesiintymän antoisuuden selvittämiseksi sekä vesioikeudellista lupahakemusta varten Syrjänharjun vedenottamolla on tehty koepumppaus vuonna 1975. Pohjavesiesiintymän jatkuvaksi antoisuudeksi on esitetty vähintään 1 400 m³ vuorokaudessa ja vedenlaadun on todettu säilyneen hyvänä.

3.4.5 Ruostejärvi

Ruostejärven I-luokan pohjavesialue on soravaltainen pitkittäisharju Ruostejärven kaakkoispuolella. Luode-kaakkosuuntainen kapea harju kulkee kanaksena järven yli. Pohjavesialueen pinta-ala on 1,36 km², josta muodostumisalaa 0,97 km². Pohjavesi virtaa kohti Ruostejärveä ja Leppilampea. Muodostuvan pohjaveden arvioitu määrä on 380 m³ vuorokaudessa.

Ruostejärven pohjavesialuetta on tutkinut silloinen Hämeen ympäristökeskus vuosina 1997–1998. Alueella suoritettiin pohjavesitutkimuksia uutta vedenottamoa varten. Koepumppauksen (22.9.–12.11.1997) perusteella jatkuvaan vedenottoon oli mahdollisuus 100–150 m³:n vesimäärällä vuorokaudessa. Vesi to-

dettiin tuolloin hyvälaatuiseksi. Alueelle rakennettiin vedenotto 2000-luvun alussa, mutta sen käytöstä on luovuttu muun muassa pohjaveden kohonneen rauta- ja mangaanipitoisuuden vuoksi.

3.4.6 Liesjärvi

Liesjärven I-luokan pohjavesialue on Soukkajärven pohjoispuolella sijaitseva reunamuodostuma. Pohjavesi purkautuu alueelta Soukkajärveen. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 0,96 km², josta muodostumisalaa 0,66 km². Arvioitu muodostuvan pohjaveden määrä on 410 m³ vuorokaudessa.

Liesjärven pohjavesialueesta ja sen hyödyntämisestä vedenhankintaan ei ole käytettävissä tutkimusaineistoa.

3.4.7 Pätinkiharju

Pätinkiharjun I-luokan pohjavesialue on pohjois-eteläsuuntaisen sekä Kojjärven-Lunkinharjun pitkittäisharjujaksojen muodostama deltaleventymä Tammelan pohjoisosassa. Laajan yhtenäisen pohjavesialueen pinta-ala on 3,69 km², josta muodostumisalaa 1,96 km². Muodostuvan pohjaveden arvioitu määrä on 1 150 m³ vuorokaudessa. Pohjoisemmassa harjussa pohjavesi voi virrata kohti pohjoista. Itä- ja länsipuolelta vesi virtaa kohti Pitkäjärveä.

Pätinkiharjun pohjavesialuetta on tutkinut Maa ja Vesi Oy vuosina 1995 ja 1991.

Maa ja Vesi Oy:n (1995) selvityksessä on arvioitu vedenoton vaikutuksia Pitkäjärveen ja muihin alueen vesistöihin. Lopputuloksena on todettu, että kuivana-kaan kautena vedenpinta ei laske niissä merkittävästi.

Maa ja Vesi Oy:n (1991) selvityksessä alueella on suoritettu maastokatselmus, kairauksia, havaintoputkien asennuksia, antoisuuspumppaus ja koepumppaus (13.11.–11.12.1990). Koepumppauksen keskimääräinen teho on ollut 600–900 m³ vuorokaudessa. Koepumppauksen vaikutus vedenpintoihin on todettu vähäiseksi. Pohjavesi on todettu laadultaan muuten hyväksi, mutta se on hieman hapanta ja siinä on hiukan suoloja.

3.4.8 Kurjenpolvi

Kurjenpolven II-luokan pohjavesialue on Tammelan eteläosassa sijaitseva kaakko-luodesuuntainen pitkit-

täisharjumuodostuma. Pohjavesialueen pinta-ala on 1,01 km², josta muodostumisalaa 0,34 km². Arvioitu muodostuvan pohjaveden määrä on 300 m³ vuorokaudessa. Alueen kaakkoispäässä voi olla vedenoton tehostamismahdollisuuksia.

Kurjenpolven pohjavesialueesta ja sen hyödyntämisestä vedenhankintaan ei ole käytettävissä tutkimusaineistoa.

3.4.8 Portaansyrjä

Portaansyrjän III-luokan pohjavesialue on eteläisin osa luode-kaakkosuuntaista Uurtaanharjun-Maanpykälän pitkittäisharjujaksoa. Soiden ympäröimä harju jatkuu luoteessa Urjalan puolelle. Pohjavesialueen pinta-ala on 0,97 km², josta muodostumisalaa 0,34 km². Arvioitu muodostuvan pohjaveden määrä on 220 m³ vuorokaudessa.

Portaansyrjän pohjavesialueesta ja sen hyödyntämisestä vedenhankintaan ei ole käytettävissä tutkimusaineistoa.

3.4.9 Sahankangas

Sahankankaan III-luokan pohjavesialue on itäisin osa Forssan ja Tammelan pohjoisosissa sijaitsevaa luoteis-kaakkosuuntaista pitkittäisharjujaksoa Pätinkiharjun pohjavesialueen vieressä. Alueen kokonaispinta-ala on 1,68 km², josta muodostumisalaa 1,00 km². Arvioitu muodostuvan pohjaveden määrä on 640 m³ vuorokaudessa. Parhaiten vedenhankintaan soveltuvat alueet sijaitsevat Lahnalammin pohjoispuolella, josta käyttöön saatava vesimäärä voisi olla 200–300 m³ vuorokaudessa. Kaakossa harju jatkuu pohjavesirajausten ulkopuolella.

Sahankankaan pohjavesialuetta on tutkittu POSKI-projektin yhteydessä vuonna 2000. Alueella on suoritettu maastokatselmus, kairauksia ja maatulokaluotauksia. Maa-aines on karkeaa hiekkaa ja soraa, keskiosassa pinta on moreenia. Pohjois- ja itäosasta pohjavesi purkautuu suolle, etelä- ja kaakkoisosassa vesi virtaa kohti kaakkoa Pörrösaarenjokeen. Vedenottoaikoja voidaan selvittää osa-alueiden välisestä painanteesta sekä Sahankankaan eteläkärjestä.

3.4.10 Hosioisnummi

Hosioisnummen II-luokan pohjavesialue on pitkittäisharju Tammelan kunnan keskiosassa. Sora- ja hiekkavaltainen harjuselänne kulkee alueen poikki kiertäen Kelhunlammen pohjoispuolelta. Alueen kokonaispinta-ala on 1,67 km², josta muodostumisaluetta 0,78 km². Arvioitu muodostuvan pohjaveden määrä on 490 m³ vuorokaudessa.

Alue jakautuu useisiin valuma-alueisiin. Pohjavesi purkautuu lounaassa Kaltinsuolle ja Tinavadin suolle, Kortesuonmäeltä kosteikoille. Kelhunlammin ympäristössä vesi virtaa Oksjärveen päin. Ympäröivät suot ja pohjaveden virtauksen epäyhtenäisyys voivat vaikeuttaa vedenhankintaa.

Hosioisnummen pohjavesialuetta on tutkittu POSKI-projektin yhteydessä vuonna 2000. Alueella on suoritettu maastokatselmus, kairauksia, havaintoputken asennus ja maatulokaluotauksia. Pohjavesialueella sijaitsevalla mäellä on kallio-moreenisydän hiekkaliepein. Muodostuman karkein osa on sorainen harjuselänne, muuten aines on hiekkaa. Pohjavesikerros on pieni eikä vettä ole mahdollista saada käyttöön yhdestä pisteestä.

3.4.11 Laihanlammi

Laihanlammin II-luokan pohjavesialue on leveähkö harjumuodostuma, josta erkanee etelään kapea pitkittäisharju. Pohjavesialueen pinta-ala on 1,19 km², josta muodostumisaluetta 0,46 km². Arvioitu muodostuvan pohjaveden määrä on 310 m³ vuorokaudessa. Pohjois- ja keskiosissa virtausta katkovat ohuet maa-kerrokset ja pintaan nousevat kalliot. Etelässä harju jatkuu hyvin kapeana pohjavesialueen ulkopuolelle. Ympäröivät suot voivat heikentää vedenlaatua. Alueen eteläpäässä ovat parhaat mahdollisuudet vedenhankintaan noin 50–200 m³:n vesimäärällä vuorokaudessa.

Laihanlammin pohjavesialueesta ja sen hyödyntämisestä vedenhankintaan ei ole käytettävissä tutkimusaineistoa.

3.4.12 Kankaanpäänmäet

Kankaanpäänmäkien II-luokan pohjavesialue on osittain moreenipeitteinen reunamuodostuma, joka jatkuu hiekkaisena aluerajojen ulkopuolelle koilliseen. Pohjavesialueen kokonaisala on 1,36 km², jos-

ta muodostumisalaa 0,76 km². Arvioitu muodostuvan pohjaveden määrä on 300 m³ vuorokaudessa. Kahden erillisen mäen muodostamalla pohjavesialueella vesi purkautuu ympäröiville soille alueen lounaisreunan lähteisiin, joista lienee mahdollisuus muutamaan 100–250 m³:n vedenottopaikkaan.

Kankaanpäänmäkien pohjavesialuetta on tutkittu POSKI-projektin yhteydessä vuonna 2000. Alueella on suoritettu maastokatselmus, kairauksia ja maatulokaluotauksia. Kankaanpäänmäet on todettu osittain moreenipeitteisiksi. Pohjoisosa on paksu ja karkea-aineinen. Alue soveltuu pienen yhdyskunnan vedenhankintaan. Pohjavettä ei saada käyttöön yhdestä pisteestä.

3.4.13 Kärmesyrjä

Kärmesyrjän II-luokan pohjavesialue on pieni pitkittäisharjumuodostuma Kuivajärven eteläpuolella. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 0,6 km², josta muodostumisalaa 0,22 km². Arvioitu muodostuvan pohjaveden määrä on 100 m³ vuorokaudessa. Pohjavesi purkautuu itään, josta käyttöön saatavan veden määrä lienee enimmillään 100–200 m³ vuorokaudessa.

Kärmesyrjän pohjavesialueen hyödyntämisestä vedenhankintaan ei ole käytettävissä tutkimusaineistoa.

3.4.14 Palonummi

Palonummen II-luokan pohjavesialue on suurin yhtenäinen osa koillis-lounaissuuntaista hiekkamuodostumaa Liesjärven itäpuolella. Alueen kokonaisala on 1,07 km², josta muodostumisalaa 0,63 km². Arvioitu muodostuvan pohjaveden määrä on 300 m³ vuorokaudessa. Pohjavesi on mahdollisesti hyödynnettävissä alueen länsireunasta, jonne pohjavesi mahdollisesti purkautuu.

Palonummen pohjavesialueen hyödyntämisestä vedenhankintaan ei ole käytettävissä tutkimusaineistoa.

3.4.15 Mikkostennokka

Mikkostennokan II-luokan pohjavesialue on osa pitkittäisharjujaksoa. Se rajautuu pohjoisessa Kaukjärveen ja etelässä kallioharjanteisiin. Kokonaispinta-ala on 0,59 km², josta muodostumisaluetta 0,37 km².

Arvioitu muodostuvan pohjaveden määrä on 200 m³ vuorokaudessa. Eteläosan kallioharjanteilta pohjavesi virtaa pohjoiseen kohti Kaukjärveä. Vedenlaatua heikentää järven pinnan vaihteluista johtuva pintaveden imeytyminen harjuun.

Mikkostennokan pohjavesialueen hyödyntämisestä vedenhankintaan ei ole käytettävissä tutkimusaineistoa.

3.4.16 Pernunnummi C

Pernunnummi C:n I-luokan pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 1,95 km², josta muodostumisaluetta 1,43 km². Arvioitu muodostuvan pohjaveden määrä on 640 m³ vuorokaudessa.

Osa-alue C sijoittuu Portaanhajun ja Pernunnummen yhtymäkohtaan. Sen muodostaa lievealueineen harju, jonka aines on soravaltaista, kun taas lievealueilla on runsaasti hiekkaa. Pohjatasossa on paikoin kallio. Aines on pääosaltaan hiekkaa, pitkittäisharju on soravaltaista. Pohjavedenpinnan alapuoliset kerrostumat ovat paikoin paksuja ja pääosin veden kyllästämiä. Alueella on paljon pieniä lähteitä, joissa virtaamat ovat 3–12 m³ vuorokaudessa, ja vesi on niissä kirkasta.

Pernunnummi C:n pohjavesialuetta on tutkittu. Onkilampi I -alueella toteutettiin vuonna 2002 koepumppaus, jonka perusteella käyttöön saatavaksi vesimääräksi on arvioitu noin 500–600 m³ vuorokaudessa. Karjaharjun alueella on toteutettu vuonna 2010 teko-pohjaveden imeytyskoe, jonka perusteella alueelta on saatavissa käyttöön vuorokaudessa 1 500–2 000 m³ tekopohjavettä. Tekopohjavedenhankintaa alueelta harkittaessa tulee ottaa huomioon myös Portaan Kellarinmäen mahdolliset tekopohjaveden hankintasuunnitelmat ja vedenoton vaikutukset.

3.4.17 Pernunnummi A

Pernunnummi A:n I-luokan pohjavesialue sijoittuu Tammelan ja Lopen alueille. Alueen kokonaispinta-ala on 29,63 km², josta muodostumisaluetta 23,25 km². Arvioitu muodostuvan pohjaveden määrä on 11 000 m³ vuorokaudessa.

Pernunnummen osa-alue A on laaja reunamuodostumatasanne, jonka eteläosassa kulkee järvien katkoma lähes itä-länsisuuntainen pitkittäisharju. Aines on pääosin hiekkaa, pitkittäisharju on soravaltaista. Poh-

javedenpinnan alapuoliset kerrostumat ovat paikoin suuret. Pääosa alueen vesistöistä on kirkasvetisiä, lähteisiä järviä, joiden rannat ovat hyvin vettä läpäiseviä. Alue rajoittuu etelässä laajaan kallio-, moreeni- ja suovyöhykkeeseen, josta virtaa pinta- ja pohjavesiä Pernunnummen harjuun ja järviin.

Pernunnummi A:n pohjavesialuetta on tutkittu. Onkilampi II -alueella on toteutettu vuonna 2002 koepumppaus, jonka perusteella käyttöön saatavaksi vesimääräksi on arvioitu noin 1 500 m³ vuorokaudessa. Samana vuonna on toteutettu Nappilahden koepumppaus, jonka perusteella käyttöön saatavaksi vesimääräksi on arvioitu myös noin 1 500 m³ vuorokaudessa. Edelleen samana vuonna on toteutettu Räyskälän koepumppaus, jonka perusteella käyttöön saatavaksi vesimääräksi arvioitiin niin ikään noin 1 500 m³ vuorokaudessa.

3.4.18 Mustalammi

Mustalammin III-luokan pohjavesialue sijoittuu Tammelan, Hämeenlinnan ja Hattulan alueille. Kokonaispinta-ala on 7,10 km², josta muodostumisaluetta 3,71 km². Arvioitu muodostuvan pohjaveden määrä on 2 600 m³ vuorokaudessa.

Mustalammin pohjavesialueesta ja sen hyödyntämisestä vedenhankintaan ei ole käytettävissä tutkimusaineistoa.

3.4.19 Uurtaanharju-Maanpykälä

Uurtaanharjun-Maanpykälän II-luokan pohjavesialue sijoittuu Tammelan, Hämeenlinnan ja Urjalan alueille. Kokonaispinta-ala on 3,10 km², josta muodostumisaluetta 1,71 km². Arvioitu muodostuvan pohjaveden määrä on 1 240 m³ vuorokaudessa.

Luode-kaakkosuuntaisessa pitkittäisharjussa keskiselänteen aines koko muodostumassa on kivistä soraa. Muuten aines on soravaltaista, keskiosassa muodostumassa on hiekkaiset liepeet. Paksuimmillaan ainesta on 15–20 m pohjavedenpinnan (n.134 py) yläpuolella. Pohjavesi purkautuu Uurtaanjärveen, harjua ympäröiville soille sekä kaakkoisosassa Suoli- ja Likelampiin. Kokonaisantoisuudeltaan alue on erinomainen.

Uurtaanharjun-Maanpykälän pohjavesialueesta ja sen hyödyntämisestä vedenhankintaan ei ole käytettävissä tutkimusaineistoa.

3.4.20 Haukanpesäkangas

Haukanpesäkankaan II-luokan pohjavesialue sijoittuu Tammelan ja Hämeenlinnan alueille. Kokonaispinta-ala on 1,23 km², josta muodostumisaluetta 0,53 m². Arvioitu muodostuvan pohjaveden määrä on 330 m³ vuorokaudessa.

Itä-länsisuuntaisen railoharjumuodostuman aines on enimmäkseen soraa. Pohjavedet purkautuvat pää-

asiassa ympäröiville soille sekä Yliseen ja Aliseen Särkijärveen. Suoalueilla on lähteitä, joiden ylivirtaamat suotautuvat soille. Kokonaisantoisuudeltaan alue on tyydyttävä.

Haukanpesäkankaan pohjavesialueesta ja sen hyödyntämisestä vedenhankintaan ei ole käytettävissä tutkimusaineistoa.



Kuva 5. Harjua Tammelan Portaassa.

3.5 Ypäjä

Ypäjällä on kolme I-luokan pohjavesialuetta, joiden arvioitu pohjaveden muodostumismäärä on yhteensä noin 950 m³ vuorokaudessa. Pohjavesialueiden kokonaispinta-ala on yhteensä 5,73 km². Kaikki pohjavesialueet ovat vedenhankintakäytössä.

Kuusjoen pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden määräärvio on yhteensä 500 m³ vuorokaudessa. Isoniityn pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden määräärvio on yhteensä 250 m³ sekä Ypäjä kk:n pohjavesialueella 200 m³ vuorokaudessa. Taulukossa 12 on esitetty yhteenvedo Ypäjän pohjavesialueista.

Taulukko 12. Ypäjän pohjavesialueet

Numero	Pohjavesialue	Luokka	Kokonaispinta-ala, km ²	Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä, m ³ /d	Vedenottamo	Onko tehty selvityksiä, kyllä/ei
0498101	Ypäjä kk	I	1,71	200	Kirkonkylä	kyllä
0498151	Isoniitty	I	2,13	250	Isoniitty	kyllä
0498152	Kuusjoki	I	1,89	500	Kuusjoki	kyllä
	Yhteensä		5,73	950		

3.5.1 Ypäjä kk

Ypäjä kk: I-luokan pohjavesialue on osin savipeitteinen harju, jonka kokonaispinta-ala on 1,71 km², josta muodostumisalaa 0,3 km². Harjun eteläpuolella on moreenipeitteinen kallioharjanne ja pohjoispuolella savinen jokilaakso. Pohjavesi virtaa itä-länsisuunnassa ja purkautuu pohjoispuolen ojaan. Arvioitu muodostuvan pohjaveden määrä on 200 m³ vuorokaudessa.

Ypäjä kk:n pohjavesialuetta ovat tutkineet Ramboll Finland Oy vuonna 2011 ja Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy vuosina 1991 ja 1976 sekä Suunnittelukeskus-MKR vuonna 1966.

Rambollin (2011) selvityksen mukaan alueella on suoritettu maastotarkastelu, ojien virtaamahavainnointia, maaperäkairaus, havaintoputken asennus, antoisuuspumppaus sekä vesianalyysjä itäpuolisen harjualueen pohjavesitilanteen selvittämiseksi. Selvityksen perusteella pisteeseen HP5 on mahdollista rakentaa siiviläputkikaivo sekä saada käyttöön 100 m³ vuorokaudessa hyvälaatuista pohjavettä.

Ristolán (1991) selvityksen mukaan Rimminperällä sijaitsevaan lähteeseen voidaan rakentaa kaivo, jonka antoisuus on 100 m³ vuorokaudessa.

Ristolán (1976) selvityksen mukaan alueella on uusia vedenottamoita varten suoritettu tarkempia pohjavesitutkimuksia kairauksin ja antoisuuspumppauksin. Ypäjänkylän, Kuusjoen ja Isoniityn alueille on suositeltu toteutettavan lisätutkimuksia.

Suunnittelukeskus-MKR (1966) on suorittanut Ypäjän kunnan alueella kairauksia ja vedenlaatu tutkimuksia alustavien vedenotto paikkojen selvittämiseksi.

3.5.2 Isoniitty

Isoniityn I-luokan pohjavesialue on kapea pohjois-eteläsuuntainen pitkittäisharjuselänne Ypäjän ja Someron rajalla. Etelässä harju laajenee Munitunkukulaksi. Pohjavesi virtaa luoteesta kaakkoon kohti eteläpuolisia oja. Alueen kokonaispinta-ala on 2,13 km², josta muodostumisalaa 0,42 km². Arvioitu muodostuvan pohjaveden määrä on 250 m³ vuorokaudessa.

Isoniityn pohjavesialuetta on tutkinut Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy vuosina 1977 ja 1976.

Ristolán (1977) selvityksessä on tutkittu uuden vedenottamon paikkaa kairauksin ja antoisuuspumppauksin.

Ristolán (1976) selvityksessä on alueella suoritettu uusia vedenottamoita varten tarkempia pohjavesitutkimuksia kairauksin ja antoisuuspumppauksin. Ypäjänkylän, Kuusjoen ja Isoniityn alueille on suositeltu lisätutkimuksia.

3.5.3 Kuusjoki

Kuusjoen I-luokan pohjavesialue on osa kapeaa luode-kaakkosuuntaista pitkittäisharjua aivan Ypäjän

ja Loimaan rajalla ja laajentuu kaakkoisosissa deltamuodostumaksi. Hienojakoiset kerrokset peittävät harjun reuna-alueet. Pohjavesialueen kokonaisala on 1,89 km², josta muodostumisalaa 0,79 km². Muodostuvan pohjaveden arvioitu määrä vuorokaudessa on 500 m³, joka jakaantuu seuraavasti: lännessä antoisuudeksi on arvioitu 150 m³, idässä 300 m³ ja näiden väliin jäävällä pienemmällä valuma-alueella 50 m³ vuorokaudessa.

Kuusjoen pohjavesialuetta ovat tutkineet Ramboll Finland Oy vuonna 2008 sekä Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy vuosina 1991 ja 1976.

Rambollin (2008) selvityksen mukaan alueella on kartoitettu hyvänlaatuisen pohjaveden saantimahdol-

lisuuksia Kuusjoen vedenottamon alueelta. Samassa yhteydessä on tutkittu vedenlaatua kaikista Ypäjän kunnan vedenottamoista verkostoveden laatuongelmien syiden arvioimiseksi. Johtopäätöksinä on esitetty, että vedenottamoille tulee ensisijaisesti pyrkiä löytämään uudet vedenottohteet, joista vesi saadaan käyttöön hyvälaatuisena.

Ristolán (1991) selvityksen mukaan alueella suoritettujen pohjavesitutkimusten perusteella itäiselle valuma-alueelle voidaan rakentaa vedenottamo.

Ristolán (1976) selvityksessä on uusia vedenottoja varten alueella suoritettu tarkempia pohjavesitutkimuksia kairauksin ja antoisuuspumppauksin. Ypäjänselän, Kuusjoen ja Isoniityn alueille on suositeltu lisätutkimuksia.



Kuva 6. Kuusjoen vedenottamo Ypäjällä.

3.6 Loppi

Lopen kunnan alueelle sijoittuu Forssan seudun lisävedenhankinnan kannalta tarkasteltuja I-luokan

pohjavesialueet. Tällaisia pohjavesialueita ovat Pernunnummi B:n (0443351 B) ja Räyskälän (0443317) pohjavesialueet. Taulukossa 13 on esitetty nämä pohjavesialueet.

Taulukko 13. Forssan seudun lisävedenhankinnan kannalta tarkastellut Lopen pohjavesialueet.

Numero	Pohjavesialue	Luokka	Kokonaispinta-ala, km ²	Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä, m ³ /d	Vedenottamo	Onko tehty selvityksiä, kyllä/ei
0443351 B	Pernunnummi B	I	10,74	3 000	-	ei
0443317	Räyskälä	I	4,62	1 500	Kaartjärvi/Parkuva	kyllä
	Yhteensä		15,36	4 500		

3.6.1 Pernunnummi B

Pernunnummi B:n I-luokan pohjavesialue sijoittuu lähes kokonaisuudessaan Lopen alueelle. Alueen kokonaispinta-ala on 10,74 km², josta muodostumisaluetta 6,63 km². Arvioitu muodostuvan pohjaveden määrä on 3 000 m³ vuorokaudessa.

Pohjaveden muodostumisalue on jaettu kahteen osa-alueeseen, jotka ovat ainakin osittain hydraulisessa yhteydessä keskenään. Aines on pääosin hiekkaa, pitkittäisharju on soravaltaista. Pohjavedenpinnan alapuoliset kerrostumat ovat paikoin suuret. Pääosa alueen vesistöistä on kirkasvetisiä, lähteisiä järviä, joiden rannat ovat hyvin vettä läpäiseviä. Alue rajoittuu etelässä laajaan kallio-, moreeni- ja suovyöhykkeeseen, josta virtaa pinta- ja pohjavesiä Pernunnummen harjuun ja järviin.

Pernunnummi B:n pohjavesialueella on tehty maastokatselmus, jonka perusteella Herikanharjun aluetta on arvioitu parhaaksi paikaksi vedenotolle. Alueen pohjaveden antoisuudeksi on arvioitu noin 1 500 m³ vuorokaudessa.

3.6.2 Räyskälä

Räyskälän I-luokan pohjavesialue sijoittuu kokonaisuudessaan Lopen alueelle. Alueen kokonaispinta-ala on 4,62 km², josta muodostumisaluetta 3,01 km². Arvioitu muodostuvan pohjaveden määrä on 1 500 m³ vuorokaudessa.

Alue koostuu rinnakkaisista harjuselänteistä, joiden aines on pääosin soraa ja hiekkaa. Karkein aines on harjuselänteissä. Muodostuma on paikoin kerrostunut kallioperän painanteeseen. Varsinkin alueen lounaispuolella olevilta kohoumilta valuu pinta- ja pohjavesiä kohti harjua. Muodostuma rajoittuu useassa kohtaa vesistöön. Vesistöjen vedenlaatu on hyvä ja rannat pääosin vettä hyvin läpäiseviä; mm. Tourijärven vesi saattaa rantaimetyä harjuun. Pohjavesi purkautuu Parkuvaan ja Kaartjärveen. Suuri osa Tourijärveen purkautuvasta pohjavedestä on peräisin sen lounaispuolella sijaitsevilta kallio-moreenialueilta.

Aluehallintovirasto on antanut tammikuussa 2014 Forssan vesihuoltoliikelaitokselle oikeuden Lopen Räyskälässä tehtäviin pohjavesitutkimuksiin. Aluehallintovirasto on todennut, että koepumppauksen vedenottomäärää tulee nostaa vaihteittain ja niin, että vedenottomäärä saa olla enintään 5 000 m³ vuorokaudessa. Pitempiaikainen koepumppaus on käynnistynyt alueella toukokuussa 2014 ja sen on tarkoitus päättyä loppuvuoden 2014 aikana.

4. Jatkotutkimusluokitus

Vedenhankintaa palvelevien jatkotutkimustarpeiden yhteen kokoamiseksi ja tutkimusten käynnistämisen tueksi pohjavesialueet on luokiteltu neljään jatkotutkimusluokkaan (0-3). Luokituksessa on otettu huomioon yhteensä 36 pohjavesialuetta. Näistä 34 joko sijaitsee Forssan seudulla tai sijoittuu Forssan seudulle. Lopen kunnan alueella näistä on kaksi pohjavesialuetta. Pohjavesialueista 26:ta on aikaisemmin tutkittu vedenhankintamielessä. Alueista 10:llä ei ole aikaisemmin tehty vedenhankintatutkimuksia.

Jatkotutkimusluokituksessa on otettu huomioon vedenhankinnan ja pohjavedensuojelun kannalta tärkeitä tekijöitä, kuten pohjavesialueella tehdyt tutkimukset, pohjavesialueluokka, pohjavesialueen pinta-ala ja pohjaveden muodostumisalueen arvioitu ja/tai mitattu antoisuus, olemassa olevat vedenottamot ja vedenlaatu, mahdolliset luontoarvot sekä potentiaalisen vedenhankintapisteen etäisyys olemassa olevista verkostoista.

0-luokkaan esitettyjä pohjavesialueita ei ole käytävissä olevan tutkimusaineiston perusteella tutkittu. Alueiden sijainnin, pinta-alojen tai muiden vedenhan-

kintaan vaikuttavien tekijöiden vuoksi ei alueille suositella jatkotutkimuksia.

1-luokkaan esitettyjä pohjavesialueita ei ole käytävissä olevan tutkimusaineiston perusteella tutkittu. Alueiden sijainnin, pinta-alojen, hydrogeologisten olosuhteiden, antoisuuden yms. tekijöiden perusteella alueille suositellaan jatkotutkimuksia.

2-luokkaan esitettyjä pohjavesialueita on käytävissä olevan tutkimusaineiston perusteella tutkittu. Alueiden sijainnin, pinta-alojen, hydrogeologisten olosuhteiden, antoisuuden yms. tekijöiden perusteella alueille suositellaan vedenhankinnan jatkotutkimuksia.

3-luokkaan esitettyjä pohjavesialueita on käytävissä olevan tutkimusaineiston perusteella tutkittu. Alueiden sijainnin, pinta-alojen tai muiden vedenhankintaan vaikuttavien tekijöiden vuoksi ei alueille suositella jatkotutkimuksia.

Taulukossa 14 on esitetty luokitus pohjavesialueiden jatkotutkimustarpeen määrittämiseksi. Jatkotutkimusluokitus on esitetty myös kartalla liitteessä 2.

Taulukko 14. Pohjavesialueiden jatkotutkimusluokitus

Luokka	Kuvaus	Selitys
0	Ei tutkittu, ei tutkimustarvetta	Pohjavesialuetta ei ole tutkittu. Pinta-alansa, sijainnin tai muun syyn takia tutkiminen on tarpeetonta.
1	Ei tutkittu, tarve tutkimukselle	Pohjavesialuetta ei ole tutkittu. Pinta-alansa ja muiden vedenhankintaan vaikuttavien tekijöiden vuoksi lisätutkimukset ovat tarpeellisia.
2	Tutkittu, lisätutkimustarve	Pohjavesialuetta on tutkittu. Pinta-alansa ja muiden vedenhankintaan vaikuttavien tekijöiden vuoksi lisätutkimukset ovat tarpeellisia.
3	Tutkittu, ei lisätutkimustarvetta	Pohjavesialuetta on tutkittu. Pinta-alansa, sijainnin tai muun syyn takia lisätutkimukset ovat tarpeettomia.

5. Suositukset vedenhankinnan jatkotoimenpiteiksi

Vedenhankinnan jatkotoimenpidesuosituksien osalta on tarkasteltu yhteensä 36 pohjavesialuetta. Näistä 34 pohjavesialuetta tai niiden osia sijaitsee Forssan seudulla. Kaksi tarkastelluista pohjavesialueista sijaitsee Lopen kunnan alueella. Tarkastelluista pohjavesialueista 26:lla on aikaisemmin tehty vedenhankintaa palvelevia pohjavesiselvityksiä. Selvitykset ovat koostuneet yksittäisistä maastotarkasteluista aina laajoihin pohjavesitutkimuksiin ja pitkäaikaisiin koepumppauksiin. Yhteenveto vedenhankinnan jatkotoimenpidesuosituksista on esitetty liitteessä 1.

Vedenhankinnan jatkotutkimuksia suositellaan yhteensä 18 pohjavesialueella. Forssassa jatkotutkimuksia suositellaan kolmelle pohjavesialueelle,

Humppilassa kolmelle, Jokioisissa viidelle, Tammelassa viidelle ja Lopella kahdelle pohjavesialueelle. Ypäjän pohjavesialueille ei suositella lisävedenhankinnan jatkotutkimuksia. Taulukossa 15 on esitetty kunnittain ne pohjavesialueet, joille suositellaan vedenhankinnan jatkotoimenpiteitä.

Vedenhankinnan jatkotutkimuksiin suositeltavat pohjavesialueet on esitelty kunnittain seuraavassa. Pohjavesialuekohtaisiin jatkotutkimuksiin ryhdyttäessä on perusteltua yksityiskohtaisemmin tutustua olemassa oleviin tutkimusmateriaaleihin ja -tuloksiin. Luettelo Forssan seudulla toteutetuista vedenhankintaa palvelevista pohjavesiselvityksistä on esitetty liitteessä 3.

Taulukko 15. Vedenhankinnan jatkotoimenpidesuosituksien kunnittain ja pohjavesialueittain

Forssa	Humppila	Jokioinen	Tammela	Loppi
Koijärvi Lunkinharju Rämsänkulma	Huhti Muronharju Kangasniemi	Murronkulma Hirsikangas A Latovainio Särkilampi A Särkilampi B	Kuivajärvenharju Pätinkiharju Kaukolannummi Sahankangas Pernunnummi A	Pernunnummi B Räyskälä

5.1 Forssa

Koijärven pohjavesialue: Koijärven pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden määrä on noin 1 000 m³ vuorokaudessa. Pohjavesialue on jatkotutkimusluokituksessa sijoitettu *luokkaan 2*. Alueella on tehty alustavia vedenhankintaa palvelevia selvityksiä.

Vedenhankinnan jatkotutkimusalueena suositellaan Uumenankulman-Pahurinharjun aluetta, jossa arvioidaan muodostuvan pohjavettä yhteensä noin 400–800 m³ vuorokaudessa. Ensi vaiheen toimenpiteiksi suositellaan olemassa olevien ja asennettavien pohjavesiputkien vesipintojen korkeusmittauksia, vesinäytteiden analysointia sekä alustavien maaperäkairauksien toteuttamista alueen tarkemman hydrogeologian määrittämiseksi. Tarkentavien lisäselvitysten jälkeen voidaan luotettavammin arvioida

käyttöön mahdollisesti saatavaa vesimäärää ja vedenlaatua sekä alueen soveltumista yhdyskuntien vedenhankintaan.

Lunkinharjun pohjavesialue: Lunkinharjun pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden määrä on noin 700 m³ vuorokaudessa. Pohjavesialue on jatkotutkimusluokituksessa sijoitettu *luokkaan 1*. Aluetta ei ole aikaisemmin tutkittu vedenhankinnan osalta.

Ensi vaiheen toimenpiteiksi suositellaan alustavien pohjavesiselvityksien toteuttamista koko pohjavesialueella tarkemman hydrogeologian määrittämiseksi. Alustavien selvitysten jälkeen voidaan luotettavammin arvioida mahdollisia vedenhankintaan soveltuvia kohteita, käyttöön saatavia vesimääriä ja vedenlaatua sekä mahdollisia lisäselvitystarpeita ja niiden kohdentamista.

Rämsänkulman pohjavesialue: Rämsänkulman pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden määrä

on noin 480 m³ vuorokaudessa. Pohjavesialue on jatkotutkimusluokituksessa sijoitettu *luokkaan 2*. Aluetta on aikaisemmin tutkittu lähinnä maatulkuotauksin.

Vedenhankinnan jatkotutkimusalueena suositellaan pohjavesialueen luoteisosaa, jossa arvioidaan muodostuvan pohjavettä yhteensä noin 200–400 m³ vuorokaudessa. Ensi vaiheen toimenpiteiksi suositellaan alustavia maaperäkairauksia, pohjaveden havaintoputkien asentamista ja antoisuuspumppausta. Ympäröivien peltojen vuoksi suositellaan pohjaveden laadun varmistamiseksi analysoitavan ainakin pohjaveden happi-, nitraatti- ja rautapitoisuudet. Alustavien selvitysten jälkeen voidaan luotettavammin arvioida käyttöön saatavia vesimääriä ja vedenlaatua sekä mahdollisia lisäselvitystarpeita.

5.2 Humppila

Huhdin pohjavesialue: Huhdin pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden määrä on noin 600 m³ vuorokaudessa. Pohjavesialue on jatkotutkimusluokituksessa sijoitettu *luokkaan 2*. Alueella on aikaisemmin tehty geologinen rakenneselvitys ja pohjavesiselvitys.

Vedenhankinnan jatkotoimenpiteenä suositellaan alueen eteläpäässä kasvillisuuskartoitusta ja koepumppausta (piste HP2/12) maksimiteholla 600 m³ vuorokaudessa. Kasvillisuuskartoitus tulee tehdä koepumppausalueen läheisyydessä ennen pumppaukseen ryhtymistä.

Murronharjun pohjavesialue: Murronharjun pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden määrä on noin 1 100 m³ vuorokaudessa. Pohjavesialue on jatkotutkimusluokituksessa sijoitettu *luokkaan 2*. Alueella on käytössä Murronharjun vedenotto, josta otetaan vettä noin 220 m³ vuorokaudessa. Alueella suositellaan tehtävän tarkempia pohjavesitutkimuksia.

Vedenhankinnan jatkotutkimusalueena suositellaan *Venäjän aluetta*, jossa arvioidaan muodostuvan pohjavettä yhteensä noin 650 m³ vuorokaudessa. Ensi vaiheen toimenpiteiksi suositellaan alustavien pohjavesiselvityksien toteuttamista koko pohjavesialueella tarkemman hydrogeologian määrittämiseksi. Alustavien selvitysten jälkeen voidaan luotettavammin arvioida mahdollisia vedenhankintaan soveltuvia kohteita, käyttöön saatavia vesimääriä ja veden laatua sekä mahdollisia lisäselvitystarpeita ja niiden kohdentamista.

Kangasniemen pohjavesialue: Kangasniemen pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden määrä on noin 1 300 m³ vuorokaudessa. Pohjavesialue on

jatkotutkimusluokituksessa sijoitettu luokkaan 2. Alueella on tehty alustavia kairauksia, pohjaveden havaintoputkien asennuksia ja otettu vesinäytteitä sekä toteutettu koepumppaus teholtaan 340 m³ vuorokaudessa.

Vedenhankinnan jatkotutkimuksia suositellaan toteutettavan pohjavesialueen pohjois- ja eteläosissa, joissa arvioidaan muodostuvan pohjavettä yhteensä noin 500–1 000 m³ vuorokaudessa. Ensi vaiheen toimenpiteiksi suositellaan alustavien pohjavesiselvityksien toteuttamista tarkemman hydrogeologian määrittämiseksi. Alustavien selvitysten jälkeen voidaan luotettavammin arvioida mahdollisia vedenhankintaan soveltuvia kohteita, käyttöön saatavia vesimääriä ja vedenlaatua sekä mahdollisia lisäselvitystarpeita ja niiden kohdentamista.

5.3 Jokioinen

Murronkulman pohjavesialue: Murronkulman pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden määrä on noin 700 m³ vuorokaudessa. Pohjavesialue on jatkotutkimusluokituksessa sijoitettu *luokkaan 2*. Alueella on tehty alustavia pohjavesitutkimuksia.

Vedenhankinnan jatkotoimenpiteenä suositellaan alueen länsipäässä (havaintoputki HP18/12) pohjaveden happipitoisuuden ja raskasmetallipitoisuuksien analysointia ennen pitempiaikaisen koepumppauksen suorittamista. Tehtyjen alustavien tutkimusten perusteella arvioitu antoisuus on noin 200 m³ vuorokaudessa. Varsinainen käyttöönotettavan veden määrä, laatu ja ympäristövaikutukset suositellaan selvitettävän koepumppauksin siiviläputkikaivosta.

Hirsikangas A:n pohjavesialue: Hirsikangas A:n pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden määrä on noin 225 m³ vuorokaudessa. Pohjavesialue on jatkotutkimusluokituksessa sijoitettu *luokkaan 2*. Alueella on tehty alustavia pohjavesitutkimuksia, joiden perusteella arvioitu antoisuus on noin 100 m³ vuorokaudessa. Vedenhankinnan jatkotoimenpiteitä suositellaan alueen keski- ja itäosiin.

Keskiseltä valuma-alueelta suositellaan selvitetävän pohjaveden kohonneen nitraattipitoisuuden lähde. Merkittävää maataloutta ei alueella harjoiteta. Alueen vedenantoisuutta suositellaan lisäksi tarkennettavan lähdevirtaamamittauksella sekä laatua pitempiaikaisella koepumppauksella pohjavedenhavaintoputkesta (HP12/12). *Itäisen valuma-alueen* vedenlaatua ja antoisuutta suositellaan tutkittavan oijen

virtaamamittauksin sekä raskaalla kairauskalustolla kairaten maaperän kivisyyden vuoksi.

Latovainion pohjavesialue: Latovainion pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden määrä on noin 1 000 m³ vuorokaudessa. Pohjavesialue on jatkotutkimusluokituksessa sijoitettu *luokkaan 2*. Alueella on käytössä Kuumen vedenottamo, josta otetaan vettä noin 160 m³ vuorokaudessa. Alueella on tehty useita pohjavesitutkimuksia.

Vedenhankinnan jatkotoimenpiteitä suositellaan *Kullaanharjun* ja *Terävän* alueille. *Kullaanharjun* alueella suositellaan siiviläputkikaivon rakentamista (syvyys 8–13 m) pohjavedenhavaintopisteeseen (HP56). Käyttöön saatavan pohjaveden määräksi arvioidaan yhteensä noin 400 m³ vuorokaudessa. Vedenotto edellyttää vesitalouslupaa. *Terävän* alueella suositellaan tarkentavien pohjavesitutkimusten tekemistä pohjavedenhavaintoputken (P3/12) ja Jänhijoen leikkauskohdassa. Pitempiaikainen koepumppaus suositellaan toteutettavaksi havaintopisteessä (HP41). Käyttöön saatavan pohjaveden määräksi arvioidaan yhteensä vuorokaudessa noin 500 m³, josta 200 m³ muodostuu rantaimetyttynä pohjavetenä.

Särkilammi A:n pohjavesialue: Särkilammi A:n pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden määrä on noin 1 200 m³ vuorokaudessa. Pohjavesialue on jatkotutkimusluokituksessa sijoitettu *luokkaan 2*. Alueella on käytössä Rehtijärven vedenottamo, josta otetaan vettä yhteensä noin 80 m³ vuorokaudessa. Lisäksi alueella ovat Minkiön vesiosuuskunnan ja maatalousoppilaitoksen vedenottamot, joita ei hyödynnetä yhdyskuntien vedenhankintaan.

Vedenhankinnan jatkotutkimuksena suositellaan toteutettavan pohjavesiselvitys alueen luoteispuolella (Setälänlammi) pohjaveden tarkemman muodostumismäärän ja vedenlaadun varmistamiseksi. Lisäksi suositellaan pitempiaikaista koepumppausta vesiosuuskunnan ja oppilaitoksen vedenottamoilla. Koepumppausten avulla saadaan arvokasta tietoa vedenottamoiden mahdollisesta soveltuvuudesta ja hyödyntämisestä laajempaan vedenottoon.

Särkilammi B:n pohjavesialue: Särkilammi B:n pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden määrä on noin 2 300 m³ vuorokaudessa. Pohjavesialue on jatkotutkimusluokituksessa sijoitettu *luokkaan 2*. Alueella on käytössä Särkilammin vedenottamo, josta otetaan vettä yhteensä noin 2 000 m³ vuorokaudessa.

Vedenhankinnan jatkotutkimuksena suositellaan toteutettavan Juhalan alueella pohjavesiselvitys muodostumisalueen ja antoisuuden varmistamiseksi.

5.4 Tammela

Kuivajärvenharjun pohjavesialue: Kuivajärvenharjun pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden määrä on noin 3 000 m³ vuorokaudessa. Pohjavesialue on jatkotutkimusluokituksessa sijoitettu *luokkaan 2*. Alueella on tehty pohjavesiselvityksiä ja aluehallintoviranomainen on myöntänyt luvan Kellarimäen pohjavedenottamon rakentamiseen ja pohjavedenottoon (700 m³/d).

Vedenhankinnan jatkotoimenpiteenä suositellaan tekopohjavedenimeytyskokeiden toteuttamista (enint. 3 000 m³/d). Tekopohjavedenhankintaa alueelta harkittaessa tulee ottaa huomioon Pernunnummi C:n pohjavesialueella sijaitsevan Karjaharjun imeytyskoetulokset. Karjaharjun alueella toteutettiin vuonna 2010 tekopohjaveden imeytyskoe, jonka perusteella alueelta on saatavissa vuorokaudessa käyttöön 1 500–2 000 m³ tekopohjavettä. Tekopohjaveden muodostamista harkittaessa tulee ottaa huomioon myös vaikutukset luontoarvoihin.

Pätinkiharjun pohjavesialue: Pätinkiharjun pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden määrä on noin 1 150 m³ vuorokaudessa. Pohjavesialue on jatkotutkimusluokituksessa sijoitettu *luokkaan 2*. Alueella on käytössä Lautaportaan vedenottamo, josta otetaan vettä noin 260 m³ vuorokaudessa. Alueella on tehty 1990 -luvun alkupuolella yhden kuukauden kestoinen koepumppaus teholtaan 600–900 m³ vuorokaudessa.

Vedenhankinnan jatkotutkimuksia suositellaan toteutettavan koko pohjavesialueella. Pohjavettä arvioidaan saatavan käyttöön noin 700–1 150 m³ vuorokaudessa. Ensi vaiheen toimenpiteiksi suositellaan alustavien pohjavesiselvityksien toteuttamista alueen tarkemman hydrogeologian määrittämiseksi. Alustavien selvitysten jälkeen voidaan luotettavammin arvioida mahdollisia vedenhankintaan soveltuvia kohteita, käyttöön saatavia vesimääriä ja vedenlaatua sekä mahdollisia lisäselvitystarpeita ja niiden kohdentamista. Riskinä pohjaveden laadulle on laaja maa-ainestenotto.

Kaukolannummen pohjavesialue: Kaukolannummen pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden määrä on noin 2 350 m³ vuorokaudessa. Pohjavesialue on jatkotutkimusluokituksessa sijoitettu *luokkaan 2*. Alueella on 1960 -luvulla rakennettu Määrilammin vedenottamo, jota hyödyntää Määrilammin vesiyhtymä (noin 6 m³/d).

Vedenhankinnan jatkotutkimuksia suositellaan toteutettavan Lepistön alueella (noin 500 m³/d) sekä Kaukolannummi I ja Kaukolanharju II -alueilla. Kau-

kolannummi I -alueella (HP1) valuma-alueen antoisuudeksi on arvioitu noin 1 000 m³ vuorokaudessa ja Kaukolanharju II -alueella (HP 33B) valuma-alueen antoisuudeksi on myös arvioitu noin 1 000 m³ vuorokaudessa.

Sahankankaan pohjavesialue: Sahankankaan pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden määrä on noin 640 m³ vuorokaudessa. Pohjavesialue on jatkotutkimusluokituksessa sijoitettu *luokkaan 2*. Alueella on tehty alustavia pohjavesiselvityksiä.

Vedenhankinnan jatkotutkimuksia suositellaan toteutettavan koko pohjavesialueella. Pohjavettä arvioidaan saatavan käyttöön noin 200–300 m³ vuorokaudessa. Ensi vaiheen toimenpiteiksi suositellaan tarkentavien pohjavesiselvityksien toteuttamista alueen hydrogeologian määrittämiseksi. Selvitysten jälkeen voidaan luotettavammin arvioida mahdollisia vedenhankintaan soveltuvia kohteita, käyttöön saatavia vesimääriä ja vedenlaatua sekä mahdollisia lisäselvitystarpeita ja niiden kohdentamista. Potentiaalisia vedenottoaikoja ovat osa-alueiden väliset painanteet sekä Sahankankaan alueen eteläkärki.

Pernunnummi A:n pohjavesialue: Tammelan ja Lopen kuntien alueille sijoittuvalla Pernunnummi A:n pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden määrä on noin 11 000 m³ vuorokaudessa. Pohjavesialue on jatkotutkimusluokituksessa sijoitettu *luokkaan 2*. Alueella on tehty useita pohjavesiselvityksiä.

Vedenhankinnan jatkotutkimuksia suositellaan toteutettavan Nappilahden alueella, jossa on aikaisemmin suoritettu pitempiaikainen koepumppaus (1 500 m³/d). Vedenhankintaa palvelevina lisätoimenpiteinä suositellaan tutkittavan vedenoton vaikutuksia luontoarvoihin (erityisesti alueen herkat lammet) sekä uuden pitempiaikaisen koepumppauksen toteuttamista.

5.5 Ypäjä

Ypäjän kunnan pohjavesiesiintymistä saatavat vesimäärät ovat kunnalla lähes kokonaan käytössä eikä niiltä ole saatavissa merkittäviä lisävesimääriä. Ypäjän vedenhankinnan toimintavarmuuden lisäämiseksi suositellaan jatkossa ylikunnallisten vesijohtoyhteyksien toteuttamista ja veden tuottamista kunnan ulkopuolelta.

Ypäjän vedenhankinnan toimintavarmuus lisääntyy vuoden 2014 aikana Jokioisilta valmistuvan yhdysvesijohdon myötä. Lisäksi kunnan vedenhankinnan toi-

mintavarmuutta voidaan tulevaisuudessa jonkin verran lisätä Loimaalle toteutettavan siirtoviemärilinan yhteyteen suunnitellun vesijohdon myötä. Loimaalta tuotettavat vesimäärät palvelevat lähinnä Ypäjän haja-asutusalueiden puhdasvesihuoltoa.

5.6 Loppi

Pernunnummi B:n pohjavesialue: Pääosin Lopen kunnan puolelle sijoittuvan pohjavesialueen muodostuvan pohjaveden määrä on noin 3 000 m³ vuorokaudessa. Pohjavesialue on jatkotutkimusluokituksessa sijoitettu *luokkaan 1*. Alueella ei ole aikaisemmin tehty vedenhankintaa palvelevia tutkimuksia.

Vedenhankintatutkimuksia suositellaan toteutettavan Herikanharjun alueella, josta pohjavettä arvioidaan saatavan käyttöön noin 1 500 m³ vuorokaudessa. Ensi vaiheen toimenpiteiksi suositellaan alustavien pohjavesiselvityksien toteuttamista alueen tarkemman hydrogeologian määrittämiseksi. Alustavien selvitysten jälkeen voidaan luotettavammin arvioida mahdollisia vedenhankintaan soveltuvia kohteita, käyttöön saatavia vesimääriä ja vedenlaatua sekä mahdollisia lisäselvitystarpeita ja niiden kohdentamista.

Räyskälän pohjavesialue: Lopen kunnan puolelle sijoittuvalla Räyskälän pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden määrä on noin 1 500 m³ vuorokaudessa. Pohjavesialue on jatkotutkimusluokituksessa sijoitettu *luokkaan 2*. Pohjavesialueella on käytössä Kaartjärven Vesihuolto Oy:n vedenotto, josta otetaan vettä noin 15–25 m³ vuorokaudessa. Vedenotto mo palvelee noin 80 vakituista asukasta.

Aluehallintovirasto on antanut tammikuussa 2014 Forssan vesihuoltoliikelaitokselle oikeuden Lopen Räyskälässä tehtäviin pohjavesitutkimuksiin. Vedenottomäärästä on aluehallintovirasto todennut, että koepumppauksen vedenottomäärää tulee nostaa vaihteittain ja niin, että vedenottomäärä saa olla enintään 5 000 m³ vuorokaudessa.

Pitempiaikainen koepumppaus on toteutettu 9.5.–2.9.2014. Koepumppaus käynnistettiin teholla 960 m³ vuorokaudessa. Maksimipumppausteho oli 2 000 m³ vuorokaudessa. Vuoden 2014 lopulla vesimäärästä ja vedenlaadusta sekä pumppauksen vaikutuksesta laadittavan yhteenvedon perusteella arvioidaan esiintymän mahdollista hyödyntämistä yhdyskunnan vedenhankintaan sekä vedenottamon ja vesihuoltolinjojen toteuttamista.

6. Yhteenveto

Forssan seudulla on vuosikymmenten aikana tehty huomattava määrä yhdyskuntien vedenhankintaa palvelevia ja pohjavesialueiden hydrogeologisista olosuhteista arvokasta lisätietoa antavia pohjavesitutkimuksia. Pääosin konsulttitöinä valmistuneita tutkimusaineistoja ja -tuloksia ei ole kunnissa kerätty ja dokumentoitu yhtenäisin ohjeistuksin ja menetelmin. Pohjavesitietojen hyödyntäminen on nähty haasteellisenä. Aineistojen kokoaminen yhteen ja vedenhankinnan lisäkehittämismahdollisuuksien kokonaisarviointin toteutus on nähty kunnissa ja vesihuoltolaitoksissa tärkeänä.

Työssä on koottu yhteen ja käyty läpi käytettävissä oleva pohjavesitutkimusaineisto. Aineistot on kerätty alueen kunnista ja vesihuoltolaitoksista sekä Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksesta. Työssä on lisäksi laadittu erillinen 4-portainen jatkotutkimusluokitus, jonka perusteella seudun pohjavesialueille joko suositellaan tai ollaan suosittelematta vedenhankintaa palvelevia lisätutkimuksia. Jatkotutkimussuositukset perustuvat pohjavesialueilla aikaisemmin tehtyihin tutkimustuloksiin tai tutkimattomien pohjavesialueiden hydrogeologisten olosuhteiden vedenhankinnalliseen selvitystarpeeseen. Jatkotutkimusluokituksen tavoitteena on osaltaan havainnollistaa vedenhankinnan jatkosuunnittelua sekä tukea vesilaitosten varautumista häiriötilanteisiin kunnallisesta, ylikunnallisesta ja seudullisesta näkökulmasta.

Forssan seudun vedenhankinta perustuu kuntien omien vesilaitosten pohjavedenottamoihin. Vedenhankinnan toimintavarmuuden lisäämisessä on edelleen tehtävää. Kunnilla ei nykyisellään ole riittävästi korvaavia vesilähteitä ja siirtoyhteyksiä vedenottamoiden häiriötilanteissa.

Vedenhankinnan jatkotoimenpidesuosittelun osalta on tarkasteltu yhteensä 36 pohjavesialuetta. Tarkastelluista pohjavesialueista 26:lla on aikaisemmin tehty vedenhankintaa palvelevia pohjavesiselvityksiä. Vedenhankinnan jatkotutkimuksia suositellaan yhteensä 18 pohjavesialueella.

Forssan vedenhankinnan toimintavarmuuden lisääminen edellyttää jatkossakin ylikunnallista yhteistyötä. Useiden riskitekijöiden ympäröimältä Vieremän pohjavesialueelta käyttöönotettavaa vesimäärää ei ole mahdollista korvata kunnan muista pohjavesiesiintymistä. Jatkotutkimuksia suositellaan toteutettavan Tammelan ja Lopen alueilla sekä Kojjärven, Lunkinharjun ja Räsänkulman pohjavesialueilla.

Humppilan vedenhankinnan toimintavarmuuden lisäämiseksi suositellaan jatkotutkimusten toteuttamista Huhdin, Murronharjun ja Kangasniemen pohjavesialueilla. Humppilalla on mahdollisuudet turvata tarvittava vesimäärä kunnan muista pohjavesiesiintymistä vedenottamoiden häiriötilanteissa. Lisäksi toimintavarmuutta lisää olemassa oleva yhdysvesijohto Jokioisiin.

Jokioisten vedenhankinnan toimintavarmuuden lisäämiseksi suositellaan jatkotutkimusten toteuttamista Murronkulman, Hirsikangas A:n, Latovainion sekä Särkilampi A:n ja B:n pohjavesialueilla. Särkilammin vedenottamon häiriötilanteessa ei kunnan muilta vedenottamoilta eikä olemassa olevilla vesijohtoyhteyksillä kyetä turvaamaan tarvittavaa vesimäärää. Toimintavarmuutta lisää olemassa oleva yhdysvesijohto Humppilaan.

Tammelan vedenhankinnan toimintavarmuuden lisäämiseksi suositellaan jatkotutkimusten toteuttamista Kuivajärvenharjun, Pätinkiharjun, Kaukolannummen, Sahankankaan ja Pernunnummi A:n pohjavesialueilla. Syrjänharjun ja Lautaportaan vedenottamoiden häiriötilanteissa ei kunnan muilta vedenottamoilta eikä olemassa olevilla vesijohtoyhteyksillä kyetä turvaamaan tarvittavaa vesimäärää. Tammelalla on mahdollisuudet turvata tarvittava vesimäärä kunnan muista pohjavesiesiintymistä.

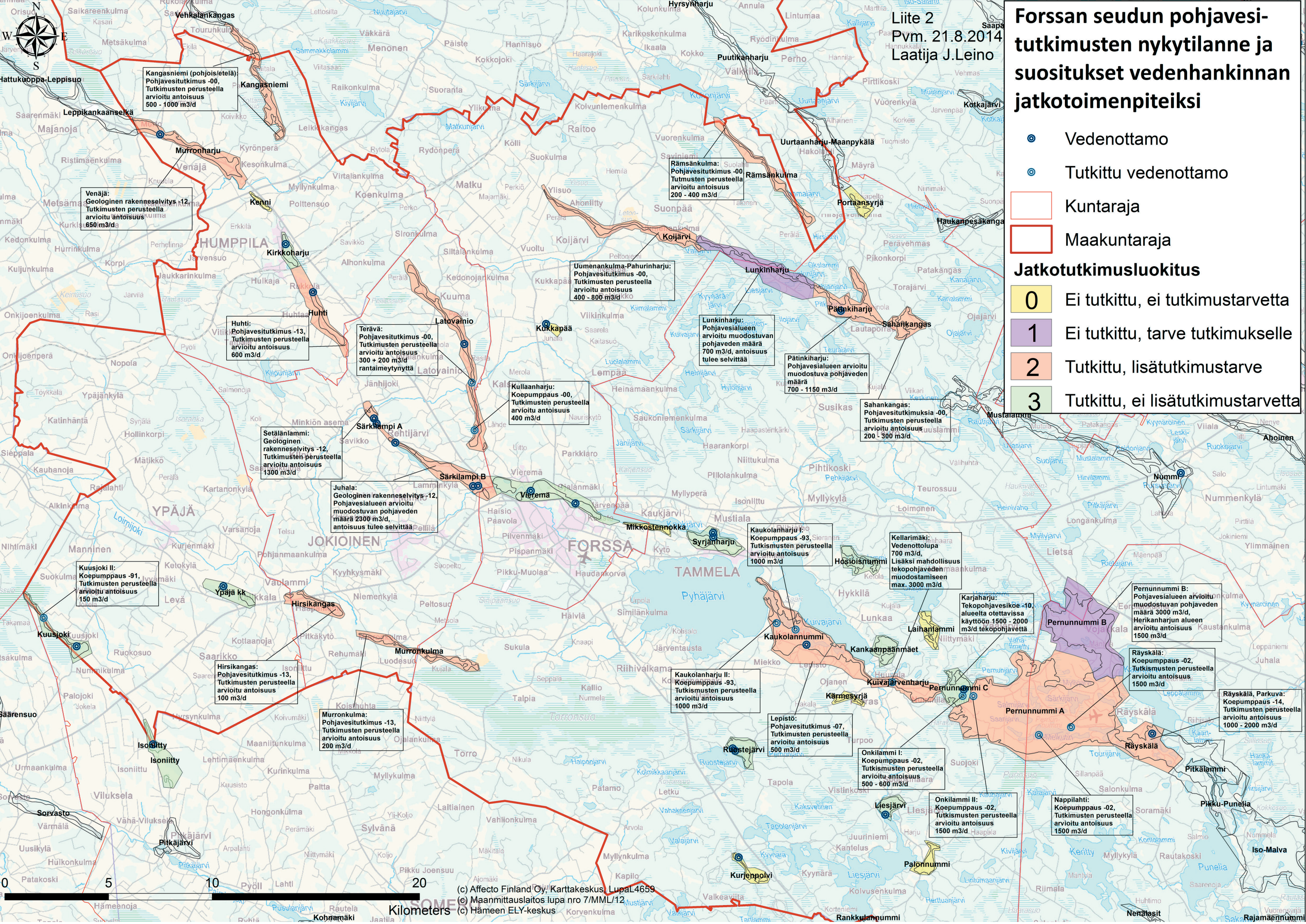
Ypäjän vedenhankinnan toimintavarmuuden lisäämiseksi suositellaan vireillä olevien ylikunnallisten vesijohtoyhteyksien toteuttamista ja lisäveden tuottamista kunnan ulkopuolelta. Kunnan pohjavesiesiintymistä hyödynnettävät vesimäärät ovat kunnalla lähes kokonaan käytössä eikä niiltä ole saatavissa merkittäviä lisävesimääriä.

Lähteet

1. Forssan seudun pohjavesialueiden suojelusuunnitelma, Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 2006. Hämeen ympäristökeskus, Forssan kaupunki, Humppilan, Jokioisten, Tammelan ja Ypäjän kunnat. 15.2.2006. 77 s. Viitattu 27.6.2014. http://www.forssa.fi/UserFiles/forssa/File/ymparistonsuojelu/18923_Forssa_Pohjavesialueide_suojelusuunnitelma.pdf
2. Forssan seudun vesihuollon yleissuunnitelma, Suunnittelukeskus Oy, 2004. Tiivistelmäkartta: "Vedenhankinta ja jakelu". Hämeen ympäristökeskus. 2.12.2003. Viitattu 27.6.2014.
<http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B5872F3DE-123D-4698-9667-BF17115AD158%7D/95807>
3. Leino, J., Virola, T. ja Siiri P., 2013: Hämeen vesihuollon kehittämisohjelma 2013–2020. Hämeen ELY-keskus. 42 s. ELY-keskusten Raportteja 30/2013. ISBN 978-952-257-758-0 (pdf), ISSN 2242-2854 (verkkojulkaisu). <http://www.doria.fi/handle/10024/90622>
4. Ylikunnallinen vesihuollon kehittämissuunnitelma 2013-2023, 2014. Forssan kaupunki sekä Jokioisten ja Tammelan kunnat. 39 s. Viitattu 27.6.2014.
<http://vesihuoltolaitos.bootti.net/DowebEasyCMS/Sivusto/Dokumentit/Ylikunnallinen%20vesihuollon%20kehitt%C3%A4missuunnitelma,%20tekstiosuus.pdf>
5. Kellarimäen pohjavedenottamon rakentaminen ja pohjaveden ottaminen Forssan kaupungin vesihuollon turvaamiseksi, Tammela. Etelä-Suomen aluehallintoviraston päätös 7.4.2014, nro 48/2014/2; dnro ESAVI/56/04.09/2013. Viitattu 27.6.2014.
http://www.avi.fi/documents/10191/1001297/esavi_paatos_48_2014_2-2014-04-07.pdf/9d9c8a43-51fb-4104-960c-e0a-171fe655f
6. Tutkimuslupa koepumppauksen tekemiseksi Forssan seudun vesihuollon turvaamiseksi Räyskälän pohjavesialueella, Loppi. Etelä-Suomen aluehallintoviraston päätös 9.1.2014, nro 3/2014/2; dnro ESAVI/77/04.09/2013. Viitattu 27.6.2014.
http://www.avi.fi/documents/10191/1001297/esavi_paatos_3_2014_2-2014-01-09.pdf/dc135837-d097-4d5a-952a-94e4b110ff93
7. OIVA-palvelu – Ympäristö- ja paikkatietopalvelu asiantuntijoille
<https://www.p2.ymparisto.fi/scripts/oiva.asp> (Viitattu 27.6.2014)

Liite 1. Yhteenvedo vedenhankinnan jatkotoimenpidesuosituksista

Kunta	Pohjavesialue	Pohjavesialueen arvioitu muodostuva pohjaveden määrästä, m³/d	Suosittelava tutkimusalue	Tutkimusten perusteella arvioitu antoisuus, m³/d	Toimenpide	Jatkotutkimusluokka
Forssa	Koijärvi	1 000	Uumenankulma-Pahurinharju	400 - 800	Pohjavesiselvitys	2
	Lunkinharju	700	Koko pohjavesialue		Pohjavesiselvitys	1
	Rämsänkulma	480	Luoteisosa	200 - 400	Pohjavesiselvitys	2
Hummppila	Huhti	600	Eteläpää (HP12/12)	600	Kasvillisuuskar- toitus ja koe- pumppaus	2
	Murronharju	1 100	Venäjä	650	Pohjavesiselvitys	2
	Kangasniemi	1 300	Pohjois- ja eteläpää	500 - 1 000	Pohjavesiselvitys	2
Jokioinen	Murronkulma	700	Länsipää (HP18/12)	200	Vesianalyysit ja koepumppaus	2
	Hirsikangas A	225	Keski- ja itäosa	100	Lähdevirtaamat ja koepumppaus	2
	Latovainio	1 000	Kullaanharju (Yöninlammi)	400	Vesitalouslupa	2
			Terävä	300 + 200 rantaimeitynyttä	Koepumppaus	2
	Särkilampi A	1 200	Setälänlammi	1 300	Pohjavesiselvitys	2
			Minkiön ja maatalous- oppilaitoksen vo:t		Koepumppaus vedenottamoiden kaivoista	2
	Särkilampi B	2 300	Juhala		Pohjavesiselvitys	2
Tammela	Kuivajärvenharju	3 000	Kellarinmäki	700 + max. 3 000 tekopohjavettä	Tekopohjaveden imeytyskoe	2
	Pätinkiharju	1 150	Koko pohjavesialue	700 - 1 150	Pohjavesiselvitys	2
	Kaukolannummi	2 350	Lepistö	500	Koepumppaus	2
			Kaukolanharju I	1 000	Koepumppaus ja luontovaikutusten selvittäminen (erit. lammet)	2
			Kaukolanharju II	1 000		
	Sahankangas	640	Koko pohjavesialue	200 - 300	Pohjavesiselvitys	2
Loppi	Pernunnummi A	11 000	Nappilahti	1 500	Koepumppaus ja luontovaikutusten selvittäminen (erit. lammet)	2
	Pernunnummi B	3 000	Herikanharju	1 500	Pohjavesiselvitys	1
	Räyskälä	1 500	Räyskälä (Parkuva)	1 000 - 2 000 ?	Vesitalouslupa	2



Forssan seudun pohjavesi-tutkimusten nykytilanne ja suositukset vedenhankinnan jatkotoimenpiteiksi

- Vedenottamo
- Tutkittu vedenottamo
- Kuntaraja
- Maakuntaraja
- Jatkotutkimusluokitus**
- 0 Ei tutkittu, ei tutkimustarvetta
- 1 Ei tutkittu, tarve tutkimukselle
- 2 Tutkittu, lisätutkimustarve
- 3 Tutkittu, ei lisätutkimustarvetta

Liite 2
Pvm. 21.8.2014
Laatija J.Leino

Liite 3. Luettelo Forssan seudulla toteutetuista pohjavesiselvityksistä

FORSSA

Forssa-Jokioinen-Humppila; pohjavesiselvitys	Ramboll Finland Oy	2013
Pohjavesialueen geologisen rakenteen selvitys	GTK	2013
Arvio Linikkalan tekopohjaveden laadusta	FCG	2013
Forssa-Jokioinen-Humppila; pohjavesialueiden geologinen rakenneselvitys	Pöyry Environment	2012
Linikkalan tekopohjavesiselvitys	FCG	2012
Vieremän suojelusuunnitelma	FCG	2012
Vieremän vedenottamon pohjavesitutkimus	Ramboll Finland Oy	2007
Forssan seudun pohjavesialueiden suojelusuunnitelma	Paavo Ristola Oy	2006
Pohjavedenoton hankesuunnitelma	Paavo Ristola Oy	2006
POSKI-projekti	Hämeen ympäristökeskus	2000
Lounais-Hämeen vesihuollon alueellinen yleissuunnitelma	Paavo Ristola Oy	1991
Tekopohjaveden imeytyskoe	Vesi-Hydro	1975
Vesi-Hydron pohjavesiselvitys	Vesi-Hydro	1974

HUMPPILA

Forssa-Jokioinen-Humppila; pohjavesiselvitys	Ramboll Finland Oy	2013
Forssa-Jokioinen-Humppila; pohjavesialueiden geologinen rakenneselvitys	Pöyry Environment	2012
Forssan seudun pohjavesialueiden suojelusuunnitelma	Paavo Ristola Oy	2006
POSKI-projekti	Hämeen ympäristökeskus	2000
Lounais-Hämeen vesihuollon alueellinen yleissuunnitelma	Paavo Ristola Oy	1991
Murronharjun pohjavesitutkimus	Paavo Ristola Oy	1991

JOKIOINEN

Forssa-Jokioinen-Humppila; pohjavesiselvitys	Ramboll Finland Oy	2013
Alustava vedenhankintaselvitys	Ramboll Finland Oy	2012
Forssa-Jokioinen-Humppila; pohjavesialueiden geologinen rakenneselvitys	Pöyry Environment	2012
Selvitys vedensaannin turvaamisesta yhdysvesijohtojen avulla (seudullinen)	Ramboll Finland Oy	2008
Pohjavedenhankinnan kehittämismahdollisuudet Jokioisten kunnan alueella	Paavo Ristola Oy	2007
Forssan seudun pohjavesialueiden suojelusuunnitelma	Paavo Ristola Oy	2006
Terävän ja Kultanharjun pohjavesitutkimus	Paavo Ristola Oy	2000
Kultanharjun pohjavesitutkimus	Paavo Ristola Oy	2000
POSKI-projekti	Hämeen ympäristökeskus	2000
Lounais-Hämeen vesihuollon alueellinen yleissuunnitelma	Paavo Ristola Oy	1991
Rehtijärven vedenottamo. Kaivotutkimus.	Paavo Ristola Oy	1991
Jokioinen Selvitys Kukonharjun pohjavesiolosuhteista	Paavo Ristola Oy	1987

TAMMELA

Pohjavesitutkimukset Forssan varavesilähteen löytämiseksi	Ramboll Finland Oy	2013
Kellarinmäen koepumppaus	Ramboll Finland Oy	2012
Karjaharjun koepumppaus	Ramboll Finland Oy	2011
Karjaharjun koepumppausjärjestelyt	Ramboll Finland Oy	2009
Karjaharjun koepumppauksen järjestelyt ja tarkkailuohjelma	Ramboll Finland Oy	2009

Pohjavesialueiden geologisen rakenteen selvitys Kaukolannummen, Kuivajärvenharjun, Pernunnummen ja Räyskälän pohjavesialueilla Tammelassa ja Lopella	GTK	2009
Forssan seudun vedenhankinta Karjarahjun tutkimukset 5.3.–29.5.2008	Ramboll Finland Oy	2008
Uusien pohjaveden käyttöönottokohteiden esiselvitys, Kaukolannummi ja Räyskälä	Ramboll Finland Oy	2008
Portaan alueen jatkotutkimukset	Ramboll Finland Oy	2008
Pohjavesialueiden geologisen rakenteen selvitys Lopen Räyskälässä ja Tammelan Portaassa	Ramboll Finland Oy	2007
Pohjaveden havaintoputkien asentaminen Portaan alueelle	GTK	2007
Forssan seudun pohjavesialueiden suojelusuunnitelma	Paavo Ristola Oy	2006
Pernunnummen pohjavesitutkimus: pohjaveden virtausmalli	Ramboll Finland Oy	2005
Pernunnummen pohjavesitutkimus, pohjaveden virtausmalli 8.2.2005	Paavo Ristola Oy	2005
Pernunnummen pohjavesitutkimus	Paavo Ristola Oy	2004
Pernunnummen pohjavesitutkimus	Paavo Ristola Oy	2003
Pernunnummen harjualueen rakenneselvitys	GTK	2003
Portaan alueen pohjavesitutkimus	Paavo Ristola Oy	2003
Syrjänharjun ja Pätinkiharjun pohjavedenottamoiden suojelusuunnitelma	Turun Yliopisto	2002
POSKI-projekti	Hämeen ympäristökeskus	2000
Ruostejärven pohjavesiselvitys 1997-1998	Hämeen ympäristökeskus	1998
Maapeitteen paksuuden määrittäminen Pernunnummella	GTK	1996
Painovoimamittaukset ja maatulvakuotaukset Pernunnummella	GTK	1996
Syrjänharjun vedenottamon lisäkaivon paikkatutkimus	Paavo Ristola Oy	1996
Pitkäjärven hydrologinen selvitys ja tulevan vedenoton vaikutuksia Pitkäjärveen	Maa ja vesi Oy	1995
Tammelan - Räyskälän alueen aerofysikaalinen ruhjetulkinta	GTK	1994
Tammelan Kaukolannharjun pohjavesitutkimus: Kaivonpaikkatutkimukset, vaihe I	Suunnittelukeskus	1993
Tammelan Kaukolannharjun pohjavesitutkimus: Pohjavesiesiintymän koepumppaus, vaihe II	Suunnittelukeskus	1993
Lounais-Hämeen vesihuollon alueellinen yleissuunnitelma	Paavo Ristola Oy	1991
Pohjavesitutkimus Pätinkiharjulla	Maa ja vesi Oy	1991
Pohjaveden vaikutus Kaukjärven ja Mustialanlammin vedenkorkeuksiin ja virtaamiin	Vesi-Hydro Oy	1989
Syrjänharjun koepumppaus	Vesi-Hydro Oy	1975

YPÄJÄ

Ypäjän kunta. Alustava vedenhankintaselvitys	Ramboll Finland Oy	2012
Kirkonkylän pohjavesialue, Ypjä, pohjavesitutkimus	Ramboll Finland Oy	2011
Kuusjoen pohjavesitutkimus ja vedenottamonäytteet	Ramboll Finland Oy	2008
Forssan seudun pohjavesialueiden suojelusuunnitelma	Paavo Ristola Oy	2006
Lounais-Hämeen vesihuollon alueellinen yleissuunnitelma	Paavo Ristola Oy	1991
Ypjänselän vedenhankinta	Paavo Ristola Oy	1991
Kuusjoen alueen pohjavesitutkimus	Paavo Ristola Oy	1991
Isoniityn alueen pohjavesitutkimus	Paavo Ristola Oy	1977
Pohjavesialueiden alustavat tutkimukset	Suunnittelukeskus Oy	1967
Kirkonkylän vedenhankinta pohjavesialueiden geologinen selvitys	MKR	1966

LOPPI

Pohjavesitutkimukset Forssan varavesilähteen löytämiseksi	Ramboll Finland Oy	2012
Pohjavesialueiden geologisen rakenteen selvitys Kaukolannummen, Kuivajärvenharjun, Pernunnummen ja Räyskälän pohjavesialueilla Tammelassa ja Lopella	GTK	2009
Uusien pohjaveden käyttöönottokohteiden esiselvitys, Kaukolannummi ja Räyskälä	Ramboll Finland Oy	2008
Räyskälän pohjavesitutkimus	Hämeen ympäristökeskus	2008
Pohjavesialueiden geologisen rakenteen selvitys Lopen Räyskälässä ja Tammelan Portaassa	Ramboll Finland Oy	2007
Forssan seudun pohjavesialueiden suojelusuunnitelma	Paavo Ristola Oy	2006

Liite 4. Forssan seudun pohjavesialueet

3.1 Forssa

1.1 Vieremä 0406101

- 3.1.2 Koijärvi 0406103
- 3.1.3 Kukkapää 0406106
- 3.1.4 Lunkinharju 0406151
- 3.1.5 Rämsänkulma 0406152

3.2 Humppila

- 3.2.1 Kirkkoharju 0410301
- 3.2.2 Huhti 0410302
- 3.2.3 Murronharju 0410352
- 3.2.4 Kangasniemi 0410351
- 3.2.5 Kenni 0410303

3.3 Jokioinen

- 3.3.1 Latovainio 0416951
- 3.3.2 Särkilampi A 0416954 A
- 3.3.2 Särkilampi B 0416954 B
- 3.3.4 Murronkulma 0416952
- 3.3.5 Hirsikangas A 0416953 A

3.4 Tammela

- 3.4.1 Kaukolannummi 0483401
- 3.4.2 Kuivajärvenharju 0483402
- 3.4.4 Syrjänharju 0483403
- 3.4.5 Ruostejärvi 0483409
- 3.4.6 Liesjärvi 0483416
- 3.4.7 Pätinkiharju 0483419
- 3.4.8 Kurjenpolvi 0483418
- 3.4.8 Portaansyrjä 0483405
- 3.4.9 Sahankangas 0483406
- 3.4.10 Hosioisnummi 0483412
- 3.4.11 Laihanlammi 0483413
- 3.4.12 Kankaanpäänmäet 0483414
- 3.4.13 Kärmesyrjä 0483415
- 3.4.14 Palonummi 0483417
- 3.4.15 Mikkostennokka 0483451
- 3.4.16 Pernunnummi C 0443351 C
- 3.4.17 Pernunnummi A 0443351 A
- 3.4.18 Mustalammi 0408255
- 3.4.19 Uurtaanharju-Maanpykälä 0421055
- 3.4.20 Haukanpesäkangas 0421055

3.5 Ypäjä

- 3.5.1 Ypäjä kk 0498101
- 3.5.2 Isoniitty 0498151
- 3.5.3 Kuusjoki 0498152

3.6 Loppi

- 3.6.1 Pernunnummi B 0443351 B
- 3.6.2 Räyskälä 0443317

Julkaisusarjan nimi ja numero Raportteja 84/2014					
Vastuualue Ympäristö ja luonnonvarat					
Tekijät Johanna Suomalainen Jussi Leino Petri Siiro Timo Virola		Julkaisuaika Lokakuu 2014			
		Kustantaja /Julkaisija Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus			
		Hankkeen rahoittaja / toimeksiantaja Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus			
Julkaisun nimi Suosikset vedenhankinnan jatkotoimenpiteiksi Forssan seudulla					
<p>Tiivistelmä</p> <p>Forssan seudulla on vuosikymmenten aikana tehty huomattava määrä yhdyskuntien vedenhankintaa palvelevia ja pohjavesialueiden hydrogeologisista olosuhteista arvokasta lisätietoa kuvaavia pohjavesitutkimuksia. Pääosin konsulttitoimintana valmistuneita tutkimusaineisto- ja -tuloksia ei ole kunnissa kerätty ja dokumentoitu yhtenäisin ohjeistuksin ja menetelmin. Pohjavesitietojen hyödyntäminen on nähty haasteellisenä. Aineistojen yhteen kokoamistyö, tutkimuksien analysointi sekä vedenhankinnan lisäkehittämismahdollisuuksien kokonais- arvioinnin toteutus on nähty kunnissa ja vesihuoltolaitoksissa tärkeänä.</p> <p>Forssan seudun vedenhankinta perustuu kuntien omien vesilaitosten pohjavedenottamoihin. Seudun vedenhankinnan toimintavarmuuden lisäämisessä on edelleen tehtävää. Kunnilla ei nykyisellään ole riittävästi korvaavia vesilähteitä ja siirtoyhteyksiä vedenottamoiden häiriötilanteissa.</p> <p>Työssä on koottu yhteen ja käyty läpi käytettävissä oleva pohjavesitutkimusaineisto. Aineistot on kerätty alueen kunnista ja vesihuoltolaitoksista sekä Hämeen ELY-keskuksesta. Työssä on lisäksi laadittu erillinen 4 -portainen jatkotutkimusluokitus, jonka perusteella seudun pohjavesialueille joko suositellaan tai ollaan suosittelematta vedenhankintaa palvelevia lisätutkimuksia.</p> <p>Vedenhankinnan jatkotoimenpidesuosistusten osalta on tarkasteltu yhteensä 36 pohjavesialuetta. Tarkastelluista pohjavesialueista 26:lla on aikaisemmin tehty vedenhankintaa palvelevia pohjavesiselvityksiä. Vedenhankinnan jatkotutkimuksia suositellaan yhteensä 18 pohjavesialueella.</p> <p>Työ on toteutettu Hämeen ELY-keskuksessa. Työn toteutuksen yhteydessä kuultiin Forssan seudun kuntia ja kuntien vesihuoltolaitoksia sekä Hämeen maakuntaliittoa.</p>					
Asiasanat (YSA:n mukaan) Forssan seutu, pohjavesi, pohjavesiselvitys, vedenhankinta					
ISBN (Painettu)	ISBN (PDF) 978-952-314-121-6	ISSN-L 2242-2846	ISSN (painettu)	ISSN (verkkojulkaisu) 2242-2854	
www www.doria.fi/ely-keskus		URN URN:ISBN:978-952-314-121-6		Kieli Suomi	Sivumäärä 39
Julkaisun tilaukset Julkaisu on saatavana vain verkossa: www.ely-keskus.fi/julkaisut sekä www.doria.fi					
Kustannuspaikka ja -aika Hämeenlinna 21.10.2014			Painotalo		

Forssan seudulla on vuosikymmenten aikana tehty huomattava määrä yhdyskuntien vedenhankintaa palvelevia ja pohjavesialueiden hydrogeologisista olosuhteista arvokasta lisätietoa kuvaavia pohjavesitutkimuksia. Tutkimusaineistoja ja -tuloksia ei ole kunnissa kerätty ja dokumentoitu yhtenäisin ohjeistuksin ja menetelmin. Pohjavesitietojen hyödyntäminen on nähty haasteellisena. Aineistojen yhteen kokoamistyö ja vedenhankinnan lisäkehittämismahdollisuuksien kokonaisarvioinnin toteutus on nähty kunnissa ja vesihuoltolaitoksissa tärkeänä.

Työssä on koottu yhteen ja käyty läpi käytettävissä oleva pohjavesitutkimusaineisto. Aineistot on kerätty alueen kunnista ja vesihuoltolaitoksista sekä Hämeen ELY-keskuksesta. Työssä on lisäksi laadittu erillinen 4 -portainen jatkotutkimusluokitus, jonka perusteella seudun pohjavesialueille joko suositellaan tai ollaan suosittelematta vedenhankintaa palvelevia lisätutkimuksia.

Vedenhankinnan jatkotoimenpidesuosittelujen osalta on tarkasteltu yhteensä 36 pohjavesialuetta. Tarkastelluista pohjavesialueista 26:lla on aikaisemmin tehty vedenhankintaa palvelevia pohjavesiselvityksiä. Vedenhankinnan jatkotutkimuksia suositellaan yhteensä 18 pohjavesialueella.

Työ on toteutettu Hämeen ELY-keskuksessa. Työn toteutuksen yhteydessä kuultiin Forssan seudun kuntia ja kuntien vesihuoltolaitoksia sekä Hämeen maakuntaliittoa